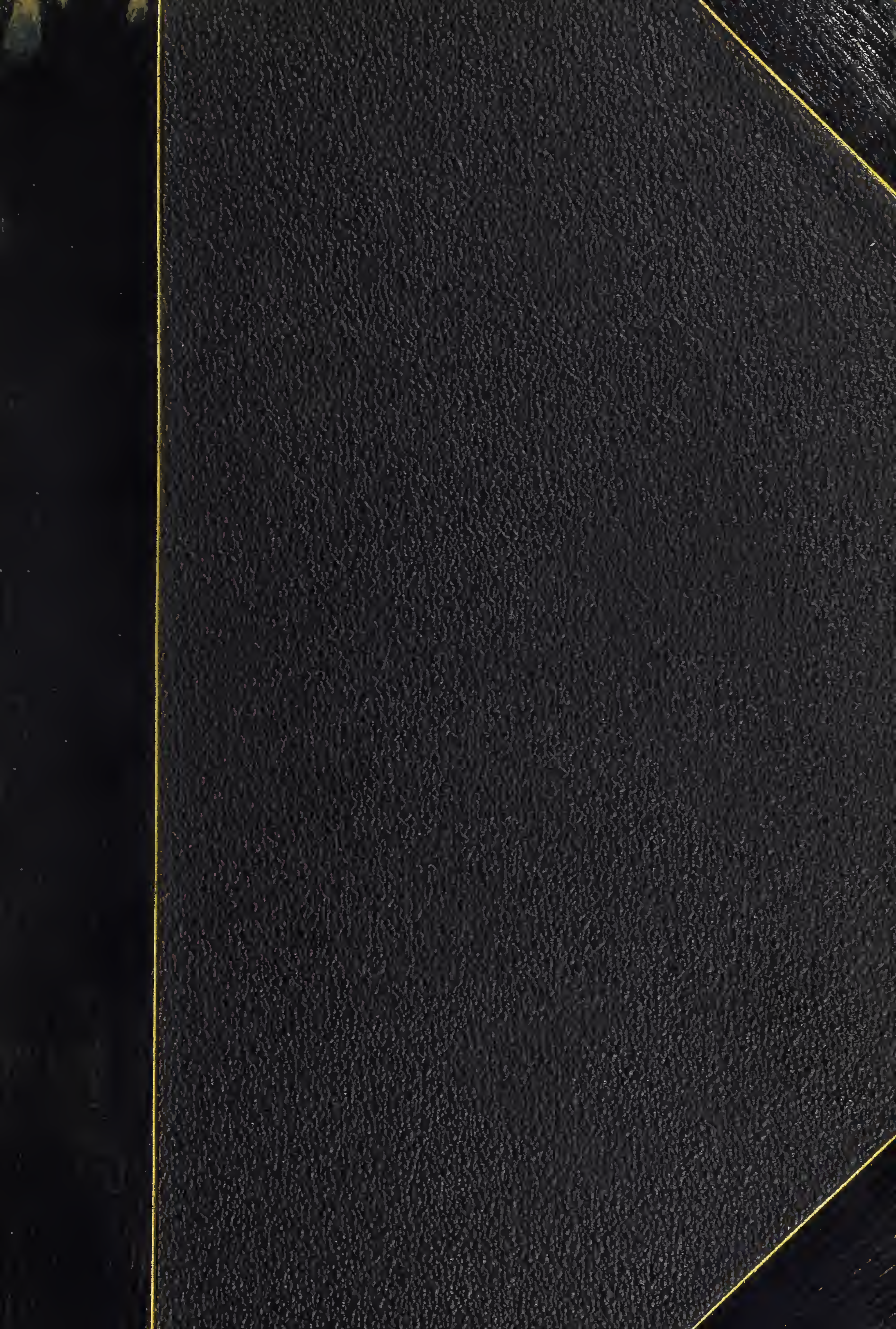
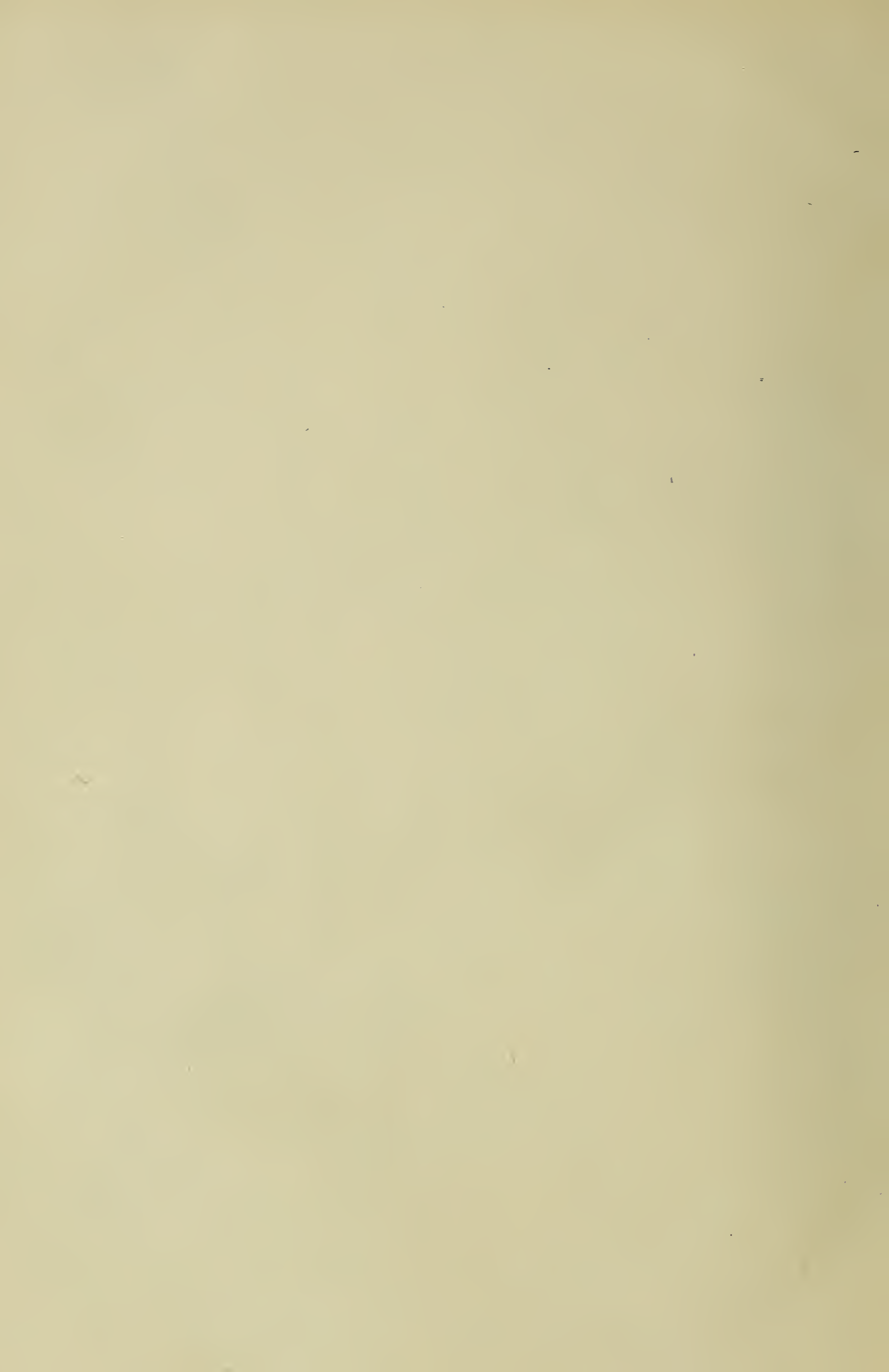






Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXVII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 1.



1910
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Ausgegeben am 20. Juli 1910.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte. Preis des Bandes M. 16.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Professor Dr. O. Uhlworm, Berlin W., Hohenzollerndamm 4, mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXVII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Mit 2 Tafeln und 41 Abbildungen im Text.



1910
Verlag von C. Heinrich
Dresden - N.



Inhalt.



Über die Wuchsformen der alpinen Geröllpflanzen.

Von

Eugen Hess.

(Mit 37 Abbildungen im Text.)

Die in der vorliegenden Arbeit verwerteten Beobachtungen wurden je in einigen Sommerwochen der Jahre 1907 und 1908 am Albulapaß (Topograph. Atlas der Schweiz, Blatt 427) gemacht. Die Paßhöhe bildet einen 4 km langen, in einer Höhe von 2200—2300 m Ost-West gerichteten Taltorso. Seine Südwand (Crasta Mora, 2937 m) besteht aus einem kalkreichen[1]) Granit, während die Nordseite und Teile der Talsohle der Trias und dem Jura angehören. Die Sedimente sind zum größten Teil Schiefer, in welchen bald der Kalk-, bald der Tongehalt vorherrscht. Aus massigem Dolomit besteht die Gipfelwand des Piz Uertsch (2650—3271 m) und eine Terrasse an seinem Fuße, ferner ein Band, das auf der Südseite dem Granit unterlagert, aber nur an wenigen Stellen sichtbar ist. Zellendolomit bildet in einer Anzahl rundlicher Hügel die gegen 1 km breite Sohle des Talrestes. Gips ist im Liegenden des Granits mit dem Dolomit verbunden und tritt etwas tiefer (2080 m) beim „Weißenstein" wieder auf. Granit-Geröllhalden kommen daher nur in Nord-Exposition vor; solche von Sedimenten sind vorwiegend nach Süden gerichtet. Dadurch werden manche Unterschiede der beiden Gesteinsgruppen (Wasserführung, Temperatur) noch verstärkt und die Verschiedenheiten der ökologischen Verhältnisse über-

[1]) Vgl. Vogler, P., Beobachtungen über die Bodenstetigkeit der Arten im Gebiete des Albulapasses. (Ber. d. schweiz. bot. Ges. Bern 1901.)

trieben. Ein weiterer Nachteil des gewählten Gebietes liegt darin, daß nirgends massiger Kalkstein vorkommt. Damit nicht wichtige Geröllpflanzen übergangen würden, sind deshalb auch einige Vorkommnisse aus dem Kanton Glarus beschrieben. Als Begrenzung des Gebietes in vertikaler Richtung dienten unten die obersten Bäume (ca. 2200 m); nach oben verschwinden die Geröllhalden als Pflanzenstandorte allmählich und machen den nivalen Blockfeldern Platz (bei 2500—2800 m). Die meisten Beobachtungen und die untersuchten Pflanzen stammen daher aus der unteren und mittleren alpinen Region (2200—2600 m). Die morphologischen Untersuchungen am getrockneten Material wurden in den botanischen Laboratorien der eidgen. polytechnischen Schule in Zürich und der Universität in Montpellier durchgeführt. — Für die vielseitigste Anregung und Unterstützung bin ich Herrn Prof. Dr. C. Schröter in Zürich großen Dank schuldig und ebenso den Herren Prof. Ch. Flahault in Montpellier und Dr. Brockmann-Jerosch in Zürich.

Die Benennung und Numerierung der Arten folgt der „Flora der Schweiz" von Schinz und Keller, 3. Aufl. 1909.

Inhalts-Übersicht.

I. Teil: Die Geröllböden.

A. Entstehung der Schuttböden.

B. Allgemeine Eigenschaften der Gerölle als Pflanzenstandorte.

C. Spezielle Typen von geröllartigen Böden und ihre Vegetation.

II. Teil: Die Geröllpflanzen.

A. Allgemeine Formen der Geröllpflanzen.

Literaturverzeichnis.

Veröffentlichungen, auf welche sich nur einzelne Punkte dieser Arbeit berufen, sind an den betreffenden Stellen in Fußnoten zitiert. In näherem Zusammenhang mit dem Thema stehen die folgenden Schriften:

Altenkirch, Studien über die Verdunstungs-Schutzeinrichtungen in der trockenen Geröllflora Sachsens. Englers Botan. Jahrbücher. Bd. 18. 1894.

Areschoug, F. W. C., Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen. Acta reg. soc. phys. Lund. Bd. 6. 1896.

Bargmann, A. J., Der jüngste Schutt der nördlichen Kalkalpen (Diss.). Leipzig 1894.

Čelakovský, L. J., Über die Emporhebung von Achselsprossen. Berichte der deutschen Botan. Gesellschaft. Bd. 18. 1900.

Clements, F. E., Research Methods in Ecology. Lincoln 1905.

Diels, Vegetationsbiologie von Neuseeland. Englers Botan. Jahrbücher. Bd. 22. 1898.

Drude, Oscar, Deutschlands Pflanzengeographie. Stuttgart 1896.

Engler, A., Über das Verhalten einiger polymorpher Pflanzentypen bei ihrem Übergang in die afrikanischen Hochgebirge. Festschrift zu Aschersons 80. Geburtstag.

Flahault, Ch., Les hauts sommets et la vie végétale. La Montagne. Revue mens. du Club Alpin Français. Bd. 39. 1905.

Freidenfelt, T., Studien über die Wurzeln krautiger Pflanzen. Flora. Bd. 91. 1902.

Gremblich, P. J., Pflanzenverhältnisse der Gerölle in den nördlichen Kalkalpen. Bericht des Botan. Vereins Landshut. V. 1874/75.

Hitchcock, A. S., Studies on subterrean organs. Trans. Acad. of Science. St. Louis. Bd. 9. 1899.

— Studies on subterrean organs. Trans. Acad. of Science. St. Louis. Bd. 10. 1900.

Leiningen, W., Über Humusablagerungen in den Kalkalpen. Naturwissenschaftl. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1908/09.

Massart, J., Comment les plantes vivaces maintiennent leur niveau souterrain. Bullet. du Jardin Botan. de l'Etat. Bruxelles 1903.

— Essai de Géographie Botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Recueil de l'Instit. botanique Léo Errera. Tome 7. Bruxelles 1907.

Oettli, M., Beiträge zur Ökologie der Felsflora. Jahrbuch der St. Gallischen Naturwiss. Gesellsch. 1903.

Piwowar, A., Über Maximalböschungen trockener Schuttkegel und Schutthalden. Vierteljahrsschr. der Naturforsch. Gesellsch. Zürich, Jahrgang 48. 1903.

Pound, R., u. Clements, F. E., The phytogeography of Nebraska.

Ramann, Bodenkunde. II. Aufl. Berlin 1905.

Raunkiaer, Types biologiques pour la géographie botanique. Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernesselskaps Forhandlinger. 1905. Nr. 5.

Schröter, C., Das St. Antönier Tal im Prattigäu in seinen wirtschaftlichen und geographischen Verhältnissen. Landwirtsch. Jahrbuch. Bd. 9. Zürich 1895.

— Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908.

Stiný, J., Die Berasung und Bebuschung des Ödlandes im Gebirge. Graz 1908.

Tschirch, A., Über die Heterorrhizie bei Dicotylen. Flora, Bd. 94. 1905.

Tyler, A. A., The nature and origine of stipules. Ann. New-York Acad. of Sciences. X. 1897/98.

Vöchting, H., Über den Einfluß niedriger Temperatur auf die Sproßrichtung. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. XVI. 1898.

Warming, E., Om Skudbygning, Overwintring og Foryngelse. 1883.

— Om Planterigeds Livsformer. Kopenhagen 1908.

Westermaier, Max, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Pflanzen. I. Die Ausbildung des mechanischen Gewebesystems als Familiencharakter. Monatsberichte der Königl. Preuß. Akad. der Wiss. 1882.

Whitney, M., Soil fertility. U. S. Department of Agriculture, Farmers. Bulletin Nr. 257. Washington 1906.

I. Teil: Die Geröllböden.

A. Entstehung der Schuttböden.

I. Verwitterung.

Alle Gesteine und Gesteinsteilchen enthalten, auch in „trokkenem Zustand" Spuren Wassers als „Gesteinsfeuchtigkeit"; in dem Wasser selbst ist wieder Gesteinssubstanz aufgelöst. Man kennt aber kein Mittel, diese Lösung als solche aus dem Gestein herauszuziehen. Daß Flechten oder Algen dazu fähig seien, ist höchst unwahrscheinlich; höhere Pflanzen können es sicher nicht. Sie vermögen nur die äußerlich an den Gesteinsteilen haftende Flüssigkeit zu verbrauchen, und selbst dies nur bis zu einem gewissen Grad. Aus je kleineren Stücken ein Boden besteht, desto mehr Wasser kann er durch Adhäsion aufspeichern. Die Fruchtbarkeit nimmt daher mit dem Grade der Zertrümmerung zu.

Das kompakte Gestein kann auf zwei Wegen in feine Trümmer (Erde) verwandelt werden: durch chemische Veränderung und Auflösung einzelner Bestandteile oder durch direkte Zertrümmerung (physikalische Verwitterung).

Wie durch starke Temperaturunterschiede Gesteinsstücke von der anstehenden Masse abgelöst und zerkleinert werden, ist bekannt. Der Grad dieser Zerkleinerung aber kann eine gewisse Grenze nie überschreiten[1]). Unter kontinentalem Klima wird größere Feinheit erreicht als unter ozeanischem. Außerdem hängt die Minimal-Korngröße des Verwitterungsproduktes von der gleichmäßigen Beschaffenheit des Gesteins, von seinem Ausdehnungskoeffizienten, seiner Wärmekapazität und Zugfestigkeit ab. Das Produkt der Trockengebiete wird höchstens sandförmig, während unter weniger heftigen Temperaturänderungen selbst größere Stücke nicht mehr gespalten werden.

Die thermische Gesteinssprengung allein gibt somit keine Unterlage für Pflanzenwuchs; ihre Bedeutung liegt vielmehr darin, daß sie Gesteins*stücke* vom *Anstehenden* löst. Freilich ist dieses „Anstehende" selbst an manchen Stellen der Erde schon durch tektonische Vorgänge ganz zertrümmert.

Oft folgt auch die auflösende Verwitterung (vgl. S. 6) besonders den Gesteinsfugen und kann dadurch Stücke vom An-

---

[1]) Vgl. Fritz Jäger, Der XVII. Deutsche Geographentag in Lübeck in Geogr. Zeitschr. XV, 1909, S. 469. Vortrag Penck: „Als unmittelbares Zerfallprodukt entsteht der Wüstensand nur aus Sandsteinen."

stehenden abtrennen. — Endlich sind auch die festen Rückstände der chemischen Aufschließung (vgl. unten) mehr oder weniger lose, z. B. Ton, Bauxit, Quarzsand.

Sobald nun die auf irgend welche Weise vom Anstehenden getrennten Massen in Bewegung geraten (vgl. S. 8), so entstehen Reibungen. Die einzelnen Stücke schleifen sich aneinander und am Anstehenden ab, und der Reibungsschlamm bildet — nebst den chemischen Verwitterungsrückständen — die wichtigste Unterlage der Landvegetation.

Während thermische Sprengung und Reibung ein Medium erzeugen, worin die Pflanzen festsitzen können, werden durch chemische Vorgänge, selten durch direkte Auflösung, diejenigen Salze aus den Gesteinen freigemacht, die in flüssiger Form den Pflanzen als mineralische Nährstoffe dienen.

Einfache Auflösungen der Mineralien in Wasser kommen in geringem Grade überall vor; aber gerade die leichter löslichen Substanzen ($Ca\,SO_4$, $Na\,Cl$) werden von den Pflanzen nur in unbedeutendem Maße verbraucht. Umgekehrt geschehen keine chemischen Reaktionen ohne Wasser, weil es an der Oberfläche keinen anderen Elektrolysator gibt.

Die meisten Gesteine bilden erst durch chemische Umsetzungen leicht lösliche Verbindungen; als Agentien der Umsetzungen wirken CO_2 und O_2 aus der Luft, aber meist nur im Verein mit Wasser. Die löslichen Produkte entstehen deshalb unmittelbar in gelöstem Zustand; sie können abfließen, und dadurch werden — nach Arrhenius' Massenwirkungsgesetz — unaufhörliche Wiederholungen derselben Reaktion und die allmähliche Auflösung großer Gesteinsmassen möglich. Diese Gruppe verschiedener Erscheinungen, welche die Aufschließung der Gesteine bewirkt, bezeichne ich als auflösende Verwitterung. Dieser Begriff ist nicht ganz identisch mit demjenigen der „chemischen Verwitterung"; denn zur letzteren gehören auch chemische Zersetzungen mit festen Produkten, einfache Auflösungen dagegen nicht. Die auflösende Verwitterung stelle ich der zerkleinernden gegenüber. Letztere erzeugt das mechanische Substrat, erstere die Nährlösung der Pflanzen.

Ein Gestein wird um so rascher zersetzt, je mehr von dem Reagens $H_2O + O_2 + CO_2$ darauf einwirkt. Da größere Gesteinstrümmer nur eine begrenzte Wassermenge durch Adhäsion festhalten können, so werden sie nur langsam aufgeschlossen, und ihre spärlichen Lösungsprodukte werden leicht fortgespült, kommen also nicht der Vegetation zugute. In kleineren Stücken hat das Gestein eine verhältnismäßig große Oberfläche; es braucht dann mehr Wasser zu seiner Benetzung und hält dieses auch längere Zeit fest. Sand oder Schlamm (Staub) haben eine ganz bedeutende „Wasserkapazität"; sie werden daher auch am raschesten chemisch aufgeschlossen und damit fruchtbar.

Denn nur aus den Poren feiner Erde können die Wurzeln der meisten Gefäßpflanzen genügende Mengen von Nährsalzen ziehen. Aber jede Feinerde, der nicht gerade ein wichtiges Element fehlt, kann bei genügender Durchfeuchtung die Wurzeln höherer Gewächse mit Nahrung versorgen, also „wurzelbar" sein.

Feine Erden haben bekanntlich ein gewisses „selektives Absorptionsvermögen"; manche der aus ihnen selbst aufgelösten Salze werden vom Regen usw. herausgewaschen, andere festgehalten, und dasselbe geschieht mit einem Salzgemisch, das etwa mit einsickerndem Wasser einem derartigen Boden von außen zugeführt wird. [Das rieselnde und fließende Wasser kann HNO_3 aus der Luft enthalten, Karbonate, Phosphate, Sulphate und Silikate durch Auflösung oder Zersetzung aus dem überrieselten Gestein oder aus Quellen, N-, P- und S-Verbindungen auch aus verwesenden Substanzen an seinem Wege.] Diejenigen Salze, die in aufgelöster Form in feinem Boden angereichert werden, sind es, woraus sich die Pflanzen aufbauen.

Das Wasser, welches dauernd in feineren Böden enthalten ist, schließt jedoch nicht nur diese selbst auf, sondern auch größere Gesteinsstücke, die darin eingebettet sind oder an ihrem Grunde liegen. Die Angriffsfläche bleibt freilich beschränkt; aber die Wirkung dauert so lange, als der umgebende Boden nicht vertrocknet. Eine feinkörnige Bodendecke beschleunigt so die chemische Zersetzung ihrer Einschlüsse und Unterlage, hält dagegen die physikalischen Einwirkungen von ihnen ab. — Die chemische Verwitterung wird in hohem Grade verstärkt, wenn einmal Organismen im Boden sind; denn die von ihnen produzierte Kohlensäure verstärkt die Umsetzung von Silikat in Karbonat; dazu kommen physikalische Einwirkungen (Würmer, Wurzeln usw.) und wohl noch die Tätigkeit von Bakterien.

Für die Ernährung höherer Pflanzen kommen die unlöslichen Rückstände der Aufschließung nicht in Betracht, sondern nur zur Befestigung. Dem feinkörnigen Boden, den sie bilden, mangeln gerade die Nährsalze.

Auflösende und zertrümmernde Verwitterung schließen einander zwar nie aus, aber gewöhnlich herrscht eine der beiden Erscheinungen entschieden vor. Physikalische Wirkungen überwiegen, wo die Verwitterungsprodukte rasch entfernt werden (Hochgebirge, Felswüsten), oder wo die Faktoren der Zertrümmerung besonders heftig sind (Gebiete mit kontinentalem Klima). Auflösung überwiegt, wo der Boden durch eine Schutt- oder Pflanzendecke den physikalischen Angriffen der Atmosphäre entzogen ist (Alluvial-Gebiete, Länder mit ozeanischem Klima).

2. Anhäufung der Trümmer.

Die aufgelösten Gesteinsteile verschwinden aus dem Bilde der Erdoberfläche, um nur vereinzelt als Sinter wieder be-

merkbar zu werden. Die Gesteinstrümmer dagegen bilden bei ihrer Ablagerung verschiedene typische Geländeformen.

Mit Schröter (1908) und Stiný (1908) kann man die Trümmer nach ihrer Größe unterscheiden als

Blöcke	über 25	cm Durchmesser
Brocken	von 5—25	,, ,,
Grand	,, 0,5— 5	,, ,,
Grus, Feinschutt	,, 0,2— 2	,, ,,
Sand	,, 0,02—0,2	,, ,,
Erde, Feinerde, Ton	unter 0,02	,, ,,

Als Schutt bezeichne ich alle diejenigen Gesteinsmassen, welche sich aus dem Zusammenhang mit dem Anstehenden gelöst haben.

Diejenigen Trümmer, welche sich an sehr steilem Gehänge abtrennen, stürzen unter dem bloßen Einfluß ihres Gewichts zur Tiefe und häufen sich unter einer bestimmten Böschung (27—34° nach Piwowar [1903]) am Fuße der steilen Hänge an. Dort geraten sie aber unter dem Tritt des Menschen oder eines Tieres leicht wieder ins Rollen. Der auf diese Weise abgelagerte Schutt wird daher als Gerölle bezeichnet. Geröllhalden entstehen durch selbständige Bewegung der Schutteile (Massenbewegung, im Gegensatz zu Massentransport).

Wenn man auf eine Steinplatte einen Würfel vom gleichen Gestein legt und die Platte dann mehr und mehr neigt, so gerät der Würfel in Bewegung, sobald ein bestimmter Neigungswinkel überschritten ist; nämlich jener, unter dem die Reibung gerade noch genügte, um den Eintritt der Bewegung zu verhindern. Dieser Winkel, der als Reibungswinkel bezeichnet wird, hat für jede Gesteinsart eine ganz bestimmte Größe.

Überall dort, wo das Gefäll kleiner ist als der Reibungswinkel, bleibt der frische Schutt liegen, bis er von einem bewegten Medium (Eis, Schnee, Wasser, Luft) ergriffen und fortgeführt wird (Massentransport).

Massenbewegungen hängen nur von orographischen Verhältnissen ab, Transporte zumeist von klimatischen. Auf den Arealen der Massenbewegung sind aber Transporte natürlich nicht ausgeschlossen. In der alpinen Region wälzen Lawinen und Wildbäche ihre Schuttmassen über die Geröllhalden, und häufige Windtransporte werden nur durch die große Feuchtigkeit verhindert.

Der von Wasser oder Eis transportierte Schutt wird als Geschiebe bezeichnet. Den Lawinenschutt müßte man ebenso nennen, wenn er nicht gewöhnlich zu sehr mit anderen Schuttablagerungen (Geröll, Bachgeschiebe) vermischt wäre.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich nur mit Geröllhalden und den zunächst damit verwandten Schuttablagerungen.

B. Allgemeine Eigenschaften der Gerölle als Pflanzenstandort.

I. Standort und Wuchsort.

Mit dem Ausdruck „Standort" bezeichne ich die Unterlage der Vegetation in geomorphologischer und substanzieller Beziehung (sandiger Schwemmkegel, Granit-Blockmeer usw.).

Nun sind aber die wenigsten Standorte so gleichförmig gebaut, daß jede Pflanze unter den gleichen Verhältnissen wächst wie ihre Nachbarin. Und wenn auch die Verhältnisse sich in horizontaler Richtung gleich blieben, so wären sie doch für eine tief wurzelnde Art wieder anders als für eine oberflächlich bewurzelte. Eine bloße Standortsangabe kann also in der Regel die örtlichen Umstände, deren Einflüssen eine Pflanze ausgesetzt ist, nicht genau bezeichnen. Die unmittelbare Umgebung eines Pflanzenexemplars, mit der dieses in direktester räumlicher Verbindung steht, bezeichne ich ganz allgemein als seinen Wuchsort. Ein Standort, z. B. Lawinen-Kalkschutt, enthält eine ganze Anzahl verschiedenartiger Wuchsorte (S. 16); aber ähnliche Wuchsorte können sich auf sehr verschiedenen Standorten wiederholen. Manche Standorte umfassen lauter ähnliche Wuchsorte (z. B. Sandbänke); nur dann sind durch die Nennung des Standortes auch die Wuchsorte ziemlich genau beschrieben. — Solche Wuchsorte, „die meist nur von einer und derselben Spezies besiedelt werden", nennt Oettli „Wurzelorte" der verschiedenen Spezies. Es sind aber nur einige wenige Eigenschaften, die einen Wuchsort als Wurzelort einer Art charakterisieren; alle anderen Eigenschaften können variieren und dadurch die Pflanze veranlassen, unter verschiedener Form (Wuchsform oder Zwangsform) aufzutreten. Ähnliche Wuchsorte erzeugen ähnliche Wuchsformen; gleiche Wurzelorte beherbergen gleiche Arten.

Wenn in einer einheitlichen Formation zerstreut fremdartige Glieder auftauchen, so liegt die Ursache davon meist im Auftreten abweichender Vegetationsbedingungen auf vereinzelten, sehr kleinen Flächenteilen. Solche Abänderungen des Wuchsortes können im Boden oder in schon vorhandener Vegetation begründet sein. Anschmiegung des Pflanzenwuchses an lokal veränderte Unterlage bezeichnet Sernander[1]) als „Edaphoiden".

2. Vegetationsbedingungen des Gerölls.

Gemeinsam mit den anderen Schuttböden sind die Geröllhalden durch die Diskontinuität der wurzelbaren Erde gekennzeichnet. Die Größe der Unterbrechungen — seien es nun Steine oder Lufträume — hängt hauptsächlich von der Gesteinsart ab. Tonschiefer erzeugt z. B. viel Erde, dazu Brocken und Feinschutt. Massige Kalke und Dolomite zerfallen in sehr gleichförmige Brocken

[1]) Sernander, R., Stipa pennata i Västergötland. Svensk. bot. Tidskr. II, 1908. Ref. in Bot. Centralblatt 111, S. 151.

mit wenig Feinschutt. Granit bildet Blöcke und Brocken mit viel Grus[1]).

Die Verteilung der einzelnen Bestandteile auf einer Geröllhalde folgt gewissen Regeln. Blöcke rollen mit großer Wucht bis an ihren untersten Saum. Feinschutt und Grus können zu oberst, am Übergange zur Abwitterungshalde (vgl. S. 25) vorherrschen. — Wo Brocken häufig sind, liegen Sand und Erde nicht an der Oberfläche, sondern sie werden je auf die oberen Flächen der tiefer liegenden Steine hinuntergeschwemmt (vgl. Fig. 1). Dann besteht die oberste Decke der Geröllhalde nur aus Brocken mit großen Luftzwischenräumen (Stein-Luftschicht). Sie verhält sich mechanisch als Boden, denn sie gewährt den Pflanzenorganen festen Halt; man könnte sie daher als Stützschicht bezeichnen. Meist aber wachsen nur „oberirdische" Organe darin (vgl. S. 41). Zur Ernährung taugt sie nicht; nur die in ihr zerstreuten Erdhäufchen sind wurzelbar. Diese werden in leicht verwitterndem Gestein nach unten hin immer zahlreicher und größer, da die Steine selbst allmählich in Erde zerfallen. Bei widerstandsfähigerem Gestein kann aber Erde nur von außen eingeschwemmt werden; ihre Masse beginnt daher bei einer gewissen Tiefe wieder geringer zu werden.

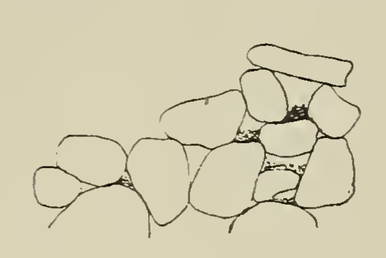


Fig. 1. Verteilung der Feinerde im Geröll.

Wo regelmäßig Grundlawinen niedergehen, pflügen sie aber das feinere, vom Regen abgespülte Material immer von neuem herauf. Regenbäche überpflastern die Geröllhalden mit Feinschutt, aber nur soweit, als ihr veränderliches Bett in jedem einzelnen Falle geht. Diese Wasserstriche zeichnen sich denn auch stets durch eine reichere Vegetation aus (Fig. 2).

Bei schönem Wetter sieht man auf Geröllhalden keinen Tropfen Wasser; bei der Schneeschmelze oder bei starkem Regen verschwindet alles, was nicht durch Adhäsion von den Steinen festgehalten wird, in ihren Zwischenräumen. Daher gelten die Geröllhalden für trockene Pflanzenstandorte. Freilich können sie pro Flächeneinheit wenig Wasser festhalten und lassen dasselbe in großen Quellen an ihrem Fuße wieder austreten. Aber weit mehr als der halbe Raum des Gerölls wird von Steinen und von Luft eingenommen, welche Stoffe für den Pflanzenwuchs keine wesentliche Bedeutung haben. Nur die im Geröll enthaltene Feinerde ist wichtig, und es kommt zuerst darauf an, ob diese dauernd feucht erhalten wird. Zu diesem guten Zwecke wirken nun gerade in der Alpenzone viele Faktoren zusammen. Wenn im Frühling der Schnee schmilzt, so dringt das Wasser eben



Fig. 2. Geröll mit zugeschwemmter Feinerde.

[1]) Vgl. Lorenz, Vergleichende oro-hydrograph. Untersuchung der Versumpfung in den oberen Tälern der Salzach . . . . Sitz.-Ber. Acad. Wien. Math.-Nat. Klasse. 1858, Bd. 26.

wegen der vielen Lufträume weit ins Innere der Geröllmassen ein und durchfeuchtet alle darin liegende Erde. Dieses Wasser enthält noch den atmosphärischen Staub des Schnees und lagert ihn in den Erdhäufchen ab, welche es durchsickert. — Die alpine Region ist bekanntlich sehr niederschlagsreich; lange Trockenperioden sind selten. Der Regen aber fließt von den Geröllhalden nicht ab, sondern durchfeuchtet sie bis in große Tiefe. Noch günstiger sind die sommerlichen Schneefälle, deren Schmelzwasser erst im Laufe mehrerer Tage versickert. Auch hier wird der Vegetation ja ein Teil des vorhandenen Wassers durch Quellen, ein anderer Teil durch Verdunstung entzogen. Aber das Erdvolumen, welches unter einer bestimmten Geröllfläche überhaupt von Pflanzen ausgenützt werden kann, ist so gering, daß es schon durch unbedeutende Niederschläge mit Wasser gesättigt werden kann. Kompakte Erdböden dagegen brauchen eine viel größere Wassermasse zu ihrer Durchfeuchtung, abgesehen davon, daß auch ihnen (durch oberflächliches Abfließen wegen der geringen Porosität) viel verloren geht. Die Wasserzufuhr ist daher auf Geröllhalden nicht schlechter als an irgendwelchen anderen Standorten (mit Ausnahme der Quellfluren und Gewässer). Es ist aber noch die Frage, was für Verluste im Laufe der Zeit eintreten, d. h. wie schnell die Erdmassen austrocknen. Da schützt nun nichts besser vor Verdunstung als eine von lockeren Massen festgehaltene Luftschicht. Darum hackt und pflügt der Landwirt, der eine Trockenheitsperiode erwartet (vgl. M. Whitney [1906]); die Geröllhalden sind so gut wie gehackt[1]). Zwar sind die Luftporen meist viel größer, als gerade nötig wäre; sicher tun sie ihren Dienst aber dennoch. Sie schützen die feuchte Erde vor der Berührung mit trockener Luft sowie vor Erwärmung. Die langsame Verdunstung aber, die dennoch stattfindet, kann sogar ihrerseits die Temperatur so weit erniedrigen, daß Eisbildungen stattfinden (Bargmann [1894] S. 56). Vor austrocknendem Wind schützt die lose Brockendecke in ähnlicher Weise wie eine Pflanzendecke. Endlich sei noch die Taubildung erwähnt, welche durch die den kahlen Gesteinsstücken eigene, erhebliche Wärmeausstrahlung der Nacht verstärkt wird. Die Bedeutung von Tau und Regen für die einzelne Pflanze wird erhöht durch die große Flächenentwicklung mancher Arten (S. 39).

Diesem allen stehen als austrocknende Faktoren nur die folgenden gegenüber: die in der Alpenregion allgemeine Lufttrockenheit und stärkere Besonnung und die Luftzirkulation im Inneren der Geröllhalden. (Die starke Wasserdurchlässigkeit setzt nur den Gesamt-Wassergehalt der Geröllhalden herab, aber nicht denjenigen der einzelnen Feinerdemassen.) Diese allgemeinen Erwägungen führen also keineswegs zu dem Schluß, daß die Geröllhalden der Alpenregion als besonders trockene Standorte zu betrachten seien.

---

[1]) Vgl. C. Schröter, Eine Exkursion nach den kanarischen Inseln. Verhandl. der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft. 1908. S. 170. Überdeckung der Felder auf den Purpurarien mit Lapilli.

Messungen über den Temperaturgang, die Beleuchtung, die Zusammensetzung und Feuchtigkeit der Luft zwischen den Geröllmassen wurden nicht gemacht. Sie wären auch nur dann wertvoll, wenn sie sich wenigstens über eine ganze Vegetationsperiode ausdehnten und mit ähnlichen Messungen von anderen Standorten verglichen werden könnten.

3. Allgemeiner Vegetations-Typus der Geröllhalden.

Man darf annehmen, daß die Leistungsfähigkeit der Saugwurzeln begrenzt sei; auch in der allerbesten Erde braucht eine Pflanze daher wenigstens soviel Raum, daß sie darin die absolut notwendige Anzahl von Saugwurzeln in Betrieb setzen kann. Wenn diese Erde nun nicht in e i n e m Stück zu haben ist, sondern aus zahlreichen Häufchen und Krusten besteht, die durch Steine, Felsteile oder Lufträume voneinander getrennt sind, so muß das Wurzelsystem einer Pflanze alle diese Zwischenräume überbrücken und erstreckt sich daher durch einen weit größeren Raum als in zusammenhängendem Erdboden. Dabei können aber ihre grünen Organe nicht eine in gleichem Maße vergrößerte Oberfläche bekleiden. Die Vegetation erscheint dem Auge deshalb unterbrochen, selbst wenn alles wurzelbare Erdreich ausgenützt wird. In diesem Falle wird die Entwickelung der Vegetation durch diejenige der Wurzelsysteme begrenzt; der Kampf um den Raum ist unterirdisch.

Auf typischen alpinen Geröllhalden ist aber die Vegetation wirklich offen, d. h. nicht alles Erdreich ist von Wurzeln durchzogen. Ein Konkurrenzkampf zwischen den getrennten Vegetationsflecken ist nicht mehr möglich (wohl aber i n n e r h a l b derselben).

Vor einer Felswand zeigt der erste Blick, daß der größte Teil ihrer Oberfläche keine höhere Vegetation tragen kann. Auf einer offen bewachsenen Geröllhalde scheinen dagegen viele Lücken nicht weniger geeignet, Pflanzen zu ernähren, als die wirklich bewachsenen Stellen. Der Unterschied beruht auf folgendem:

An einer Felswand gehen nur selten (durch Abbröckeln) Wuchsorte verloren; gleich langsam entstehen auch die neuen. Die Wuchsbedingungen verändern sich so langsam, daß ihnen die Vegetation auf dem Fuße folgen kann. Die tatsächliche Vegetation stimmt mit der überhaupt möglichen nahezu überein.

Dies ist auf Geröllhalden nicht möglich. Die allgemeine Verteilungsart der Erd- und Lufträume, der Stein- und Sandmassen (vgl. S. 10) bleibt zwar immer gleich, aber jeder Stein und jedes Sandkorn ändert seine Lage mehrere Male jedes Jahr. Diese Bewegungen sind zwar zu gering, als daß sie eine von einer erwachsenen Pflanze besetzte Stelle als Wuchsort unbrauchbar machen könnten. Aber die Keimpflänzchen sind klein genug, um mit ihrer ganzen Existenz von diesen kleinen Geröllbewegungen bedroht zu werden.

Manche von den zahlreichen Stellen, welche heute zu Keimbeetchen geeignet erscheinen, waren es vor einigen Wochen noch nicht. Keimplätze entstehen (und verschwinden aber auch) zu rasch, als daß ihnen der Pflanzenwuchs immer folgen könnte. Wenn aber ein junges Pflänzchen auf einem Erdhäufchen entstand, das lange Zeit unverändert bleibt, so kann es sich doch nur dann weiter entwickeln, wenn es in erreichbarer Nähe neue Nährböden (Feinerde) findet. Nicht alle guten Keimplätze geben also für die erwachsende Pflanze günstige Wuchsorte. Umgekehrt fehlt es bei guten Wuchsorten oft an den zur Besiedelung nötigen Keimplätzen. Von allen denjenigen Stellen, welche in einem gewissen Moment besiedlungsfähig erscheinen, ist es nur ein kleiner Teil auf die Dauer.

In den Gebieten mit offener Vegetation ist immer mehr als genug Assimilationsraum vorhanden; es wäre deshalb denkbar, daß zweierlei Vegetationsgruppen, deren Wurzeln sich in verschiedenen Tiefen entwickeln, ein Areal gleichzeitig bewohnten, in der Art, daß die grünen Organe der einen Gruppe die von der anderen offen gelassenen Lücken erfüllten[1]). Aber die Geröllpflanzen wurzeln nicht in bestimmten Tiefen, sondern nützen, oft in ziemlich weitem Umkreis, alle Erdmassen aus.

Wenn einige Geröllpflanzen dicht beisammen wachsen, so geschieht es nicht etwa, weil ihre Wurzeln einander auswichen, sondern weil im Gegenteil erst die Existenz der einen Art der andern die Ansiedelung ermöglicht. Hier kann es dann wohl zu heftigem Konkurrenzkampfe kommen. Dryas und die wurzelnden Spalierweiden, Isländisch Moos und auch Cladonien vernichten fast jedes andere Gewächs, wo sie sich mit Macht ausbreiten. Freilich kommen solche Verdrängungen eher auf geröllähnlichen als auf echten Geröllböden vor.

Aber auch auf echten Geröllhalden gesellen sich gewisse Arten regelmäßig zueinander, jedoch nur deshalb, weil sie entweder alle ähnliche Wurzelorte haben [*Silene vulgaris* und *Linaria alpina, Trisetum distichophyllum, Viola calcarata* und *Campanula*], oder weil verschiedenartige Wurzelorte regelmäßig örtlich vereinigt sind (vgl. S. 27 Granitgeröll). Die regelmäßige Nachbarschaft ist daher keine Lebensgemeinschaft, denn keine Art ist von der anderen abhängig, sondern jede nur vom Boden. Wollte man als ,,Formationen" nur solche Pflanzengesellschaften bezeichnen, deren Zusammensetzung durch ein labiles Gleichgewicht im Konkurrenzkampfe bestimmt wird, so wären die meisten Geröllfluren keine ,,Formationen" (vgl. Clements [1905] S. 206).

Die Verwitterung vermehrt beständig den Feinerdegehalt der unterbrochenen Nährböden. Vorhandene Anfänge einer Vegetation beschleunigen einerseits diesen Vorgang, andererseits erhöhen sie oft die Leistungsfähigkeit des Vorhandenen; denn

---

[1]) Vgl. Woodhead, Ecology of woodland plants in the neighbourhood of Huddersfield. Linn. Soc. Journ. Botany. Vol. XXXVII.

sie können Erdmassen, die bisher zu trocken waren, beschatten und dadurch wurzelbar machen; oder sie können die Keimung solcher Arten (z. B. Bäume und Sträucher) ermöglichen, welche von der bisherigen Vegetation unbenützte Tiefen des Bodens ausbeuten. Auf einem solchen Gebiete verändert sich die Vegetation beständig und wird immer dichter, bis zuletzt irgend eine bestimmte, geschlossene Formation andauert, das Endstadium einer Entwickelungsreihe (Stabilisation: Clements [1905] S. 266)[1]).

Wo geschlossene Formationen klimatisch möglich sind, bewachsen sich die an der Luft gebildeten Alluvialböden gewöhnlich auf diese Weise (Schwemmkegel, Geschiebebänke, Moränen, Flugsande zum Teil), aber oft auch durch Erosion oder Menschen in der Vegetation verursachte Lücken; Clements stellt daher die „allgemeine Regel" auf, daß solche Formationen, welche die Bewachsung einleiten, offen seien, endgültige Formationen dagegen geschlossen. Auch bei uns neigt man dazu, offene Formationen ohne weiteres als Pionierformationen zu bezeichnen. Ich möchte aber diesen Ausdruck nur für wirklich bloß vorübergehend offene Bestände verwenden.

Im Gegensatz zu diesen bleiben die Bestände offen, wenn die soeben besprochene Zunahme des Feinerdegehaltes verhindert oder kompensiert wird. Sie wird dadurch verhindert, daß das feine Verwitterungsprodukt so rasch, wie es entsteht, entfernt wird, meist durch Wind oder Wasser, an Felswänden auch durch Abbröckeln. Kompensiert wird die beständige Neubildung feiner Erde durch die Zufuhr von neuem Rohmaterial. Dies betrifft hauptsächlich die Vegetation der Felsbänder, Gerölle, Dünen und derjenigen Geschiebemassen, die regelmäßig neuen Zuwachs erhalten. Die Erscheinungen, welche die Entfernung oder die Verschüttung der neu entstandenen Wurzelerde bewirken, sind nun freilich nicht von ewiger Dauer; aber sie währen doch gleichmäßig viele Jahrtausende hindurch. Und die Lebensverhältnisse der Pflanzen sind den menschlichen so verwandt, daß man für die Dauer von Menschenaltern das regelmäßige Niederrollen von Steinen, das Fegen der Lawinen, das Wehen der Winde und das jährliche Austreten der Flüsse als konstante Einwirkungen auf die Vegetation betrachten kann. Die offenen Formationen, die sich dabei unverändert erhalten, sind für diese Verhältnisse ebenso gesetzmäßig als die geschlossenen für die ihrigen; es sind nicht Anfangs- oder Übergangs-, sondern Dauerformationen. Ihr Boden wird durch dauernde Faktoren in einem Zustand erhalten, welcher keine geschlossene Formation tragen kann, obschon die übrigen (klimatischen) Verhältnisse es ermöglichen würden. Die einzeln stehenden Pflanzen und Pflanzengruppen dauernd offener Formation nenne ich nicht Pioniere, denn es sind keine Wegmacher für stärkere Vegetation. Man mag sie als Vorposten be-

---

[1]) Vgl. Kerner, Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863.

zeichnen. Damit ist ausgedrückt, daß die Vegetation nicht merklich vorwärts schreitet, sondern stillesteht.

Offene Vegetation tritt als Entwickelungsphase einer geschlossenen immer dort auf, wo — genügend wasserreiches Klima stets vorausgesetzt — vegetationslose Stellen durch einmalige oder doch nicht periodisch wiederholte Ereignisse erzeugt werden. Dies geschieht endogen durch vulkanische Neubildungen, Verwerfungen, Strandverschiebungen, exogen durch Wachstum der Deltas und außergewöhnliche Verschüttung (Hochwasser, Bergsturz, Moräne) oder Entblößung bestehenden Bodens; die letztere wird durch Erosion (im weiteren Sinne), durch den Rückzug von Gletschern, aber besonders auch durch die menschliche Kultur veranlaßt (vgl. unten S. 26).

Ungewöhnliche Verschüttung oder Entblößung durch Naturkräfte kommt in einer Landschaft mit reifen Formen nicht mehr vor. Die Verwitterungsprodukte bleiben an Ort und Stelle liegen; Feinerde bedeckt zuletzt das ganze Land, und die Höhenunterschiede sind zu gering, als daß gewaltsame exogene Veränderungen stattfinden könnten. Dies sind die großen Gebiete, die unter einem geeigneten Klima sich mit geschlossener Vegetation bedecken, wie der Osten Nordamerikas, die Pampas und Savannen.

Wo die Formen der Erdoberfläche sich noch langsam umgestalten, in den Mittelgebirgen und höheren Hügelländern, sind große Länderteile endgültig oder vorübergehend in einem Zustand der Ruhe und daher — genügende Wassermengen immer vorausgesetzt — dicht übergrünt. Aber bei den Werkleuten der Formveränderung, an den Wasserläufen, wird die grüne Decke oft zerrissen oder verschüttet; hier beherrschen oft die vorübergehend offenen Formationen das Landschaftsbild.

In Gebieten mit starker Erosions- oder Alluvionstätigkeit sind sie erst recht häufig. Wo die Feuchtigkeitsverhältnisse geschlossenen Pflanzenwuchs ermöglichen, entsteht dieser auf den Alluvionen, doch nur nach einer Phase unvollständiger Bewachsung, die um so länger dauert, je langsamer die Verwitterung zu Feinerde vor sich geht. Auch in den Erosions- und Umlagerungsgebieten der Erde, den Hochgebirgen, sind offene Entwickelungsphasen geschlossener Vegetationen häufig.

Dauernd offener Vegetationsformen gibt es zwei Gruppen: Die eine bewohnt diejenigen Länder, wo infolge geringer Niederschläge, starker Verdunstung oder Kälte, oder wegen Vergiftung (Na Cl) der verfügbare Wasservorrat auch den feinsten Boden nicht befähigte, eine geschlossene Vegetation hervorzubringen. In der anderen Gruppe — mit genügender Wasserversorgung — beruht die Lückenhaftigkeit in der Begrünung der Oberfläche auf dem dauernd ungenügenden Feinerdegehalt des Bodens, wie er zuweilen in Sandgebieten, allgemein aber in den Fels- und Trümmergebieten der höheren Gebirge vorkommt.

C. Spezielle Typen von geröllartigen Böden und ihre Vegetation.

I. Blockfelder.

Wenn sich Trümmer mit einer Fläche, deren Böschung geringer ist als der Reibungswinkel des betreffenden Gesteins, lostrennen, so bilden sie nach und nach eine lockere Rinde um den soliden Kern des Anstehenden. Dieser wird dadurch vor weiterer Zerstörung geschützt. Die Mächtigkeit der Verwitterungsrinde richtet sich gerade nach dieser Fähigkeit des Schutzes, ferner nach der Heftigkeit der äußeren Einwirkungen und nach der Verwitterbarkeit des Gesteins.

a) Schiefer.

Krystalline und detritische Gesteine von schieferiger Textur zerfallen in desto kleinere Stücke, je deutlicher diese Textur ist, je stärker sie also geschiefert sind. Von den kleineren Stücken werden aber offen gebliebene Lücken leicht ausgefüllt. Die Verwitterungsrinde wird daher dicht und schützt schon bei geringer Mächtigkeit das Anstehende vor den Faktoren der physikalischen Verwitterung. An der Oberfläche entsteht verhältnismäßig viel Feinerde, welche aus den vielen kleinen Lücken und Fugen nicht leicht durch Wind oder Wasser entfernt werden kann. Daher bemächtigt sich im Schiefergebiet die Vegetation rasch solcher Trümmerfelder; Blockmeere, welche durch Verwitterung in loco entstehen, verschwinden in stark geschieferten Gesteinen bald wieder.

b) Kalk.

Unveränderliche Blockmeere sind von wachsenden zu unterscheiden. Die ersteren entstehen durch Bergsturz und ähnliche Katastrophen; sie werden, wenn die Klimaverhältnisse es erlauben, allmählich ganz übergrünt (vgl. S. 14). Die regelmäßig weiterwachsenden Blockablagerungen sind meist Lawinenmoränen. Sie beherbergen stets eine eigenartige Flora, die sich aus mehreren ökologisch verschiedenen Bestandteilen zusammensetzt. Größere Blöcke tragen Angehörige der Felsflora; ebenso regelmäßig treiben Hochstauden aus den Vertiefungen hervor. Kleinere Fugen beherbergen Farne (*Asplenium viride, Cystopteris fragilis*), welche sowohl dem Geröll als dem Fels ausweichen. Wo sich aber ein wenig Feinerde mit Humus angesammelt hat, in feuchten Einsenkungen, da gruppieren sich einige der Weide entstammende Frühlingspflanzen. Denn hier wie dort ist der Boden im Frühling gut durchfeuchtet, während gegen den Sommer hin die Verhältnisse sich verschlechtern — auf der Weide durch Konkurrenz der Sommergewächse, zwischen den Blöcken durch Austrocknung. Die isolierte Erdmasse sättigt sich bei der Schneeschmelze mit Wasser; von dieser Zeit an steht ihr, samt ihrer Vegetation, nur noch Regen und Tau zur Verfügung; hierin liegt der Hauptunter-

schied von den berieselten und oft unter Wasser gesetzten Schneetälchen. Im Aussehen unterscheiden sich diese kleinen Rasen der Depressionen dadurch von den Schneetälchen, daß sie schon frühe im Jahr keine Blüten mehr haben. Bei größerer Ausdehnung nimmt aber ihre Wasserkapazität zu, und die typischen Bestandteile der Schneetälchen können dann einwandern. Für ausgebreitete Geröllpflanzen gibt es zwischen den großen Blöcken mit wenigen aber ausgedehnten Erdeinlagerungen natürlich keinen Wuchsort. Findet sich dennoch etwa eine Art aus dem Geröll ein, so gesellt sie sich als bescheidener Gast den Fels- oder Wiesenpflanzen zu (*Arabis alpina, Hutchinsia alpina, Campanula cochleariifolia*). Die Flora der Kalk-Blockfelder ist also aus drei bis vier ökologischen Gruppen zusammengesetzt, die auch auf nicht wachsendem Bergsturzschutt nach vollständiger Übergrünung noch unterschieden werden können. Mit zunehmender Höhe verschwinden (wohl meist unter Klimaeinfluß) die Hochstauden, dann die Farne; die beiden anderen Gruppen verarmen und lösen sich in einzelne Individuen auf, und zugleich findet sich *Sieversia reptans* mit ihren Begleitern ein (vgl. S. 30).

c) Granit.

Erstarrungsgesteine unterliegen wegen der Mannigfaltigkeit der sie zusammensetzenden Mineralien und wegen ihrer massigen Textur in besonders hohem Maße der physikalischen Zertrümmerung. Eine gewisse, regelmäßige Klüftung ist gewöhnlich wenn nicht vorhanden, doch wenigstens vorgezeichnet. Ihr folgend zerfallen diese Gesteine in größere oder kleinere Blöcke, die stets große Lücken zwischen sich lassen. Sie isolieren deswegen das Anstehende schlecht vor den Atmosphärilien; die lockeren Verwitterungsrinden erlangen daher eine beträchtliche Mächtigkeit, ehe sie die Fortschritte der Verwitterung nach innen zu verhindern vermögen. So entstehen die Blockgipfel und Felsenmeere. Die letzteren können in Faltengebirgen wegen der meistens starken Gefälle keine so große Ausdehnung erhalten wie in Plateaugebirgen.

Aber auch aus Urgestein können Blockfelder durch die gleichen Vorgänge entstehen wie aus Kalk. Ihre Vegetation besteht aus den Polstern des groben Gerölls (S. 27), während die ausgesprocheneren Bewohner des Rieselschuttes (*Oxyria, Linaria, Myosotis*) fehlen. Man kann daher die Blockfelder als den typischen Standort der Humuspolster betrachten, welche fast auf allen Formen des Silikatbodens vereinzelte Wuchsorte finden. Fast immer sind es Moose oder Saxifragen, welche, wie aus einer Fuge hervorquellend, eine feine Erde erzeugen. Auf dieser entwickelt sich die Vegetation weiter, geht, nachdem die Humusbildner abgestorben sind, langsam in einen Rasen über und nimmt zuletzt den Charakter der Schneetälchen an.

In der Nähe der Baumgrenze entwickelt sich aber, unabhängig oder auf den Humuspolstern fußend, zu gleicher Zeit eine Holzvegetation, zumeist aus Ericaceen bestehend (*Vaccinium uliginosum, Loiseleuria procumbens, Rhododendron ferrugineum,*

sehr häufig auch *Empetrum nigrum*). Nebst *Salix Lapponum* sind dies die einzigen Pflanzen, welche sich hier über größere Flächen ausbreiten. Die Bedeutung der niederliegenden Äste als Humus- und Staubfänger ist sicher groß; noch wichtiger aber dürfte die analoge Wirkung der Wurzeln sein, welche die Erdhäufchen festhalten, die wie auf flachen Tellern nur auf den Oberflächen einzelner Steine liegen. Zusammenhängende Erdräume stehen den Sträuchern überhaupt nicht zur Verfügung; denn je tiefer man gräbt, um so kleiner und sandiger werden die Häufchen, die man auf den Steinen findet. Wenn das Blockfeld nicht neu verschüttet wird, so überbrücken die Sträucher zuletzt alle Fugen und Löcher; unter der Mitwirkung von *Deschampsia flexuosa* und *Carex curvula* entsteht dann ein geschlossener Rasen, der zwar die ersten Sträucher noch immer enthält, aber selber doch erst aus nachträglich angesiedelten Arten besteht. Die Humuspolster, welche zugleich mit den Sträuchern die erste Phanerogamenvegetation bildeten, sind ganz verschwunden. Die Ericaceen haben hier die Bildung eines typischen Curvuletums eingeleitet. In allen Stadien läßt sich dieser Besiedelungsvorgang auf den Moränen am Nord-Fuße der Crasta Mora-Kette verfolgen. Von elf Stellen notierte ich hier:

Art		Art	
Saxifraga aspera var. *bryoides*	7 mal	*Agrostis rupestris*	3 mal
Vaccinium uliginosum	7 ,,	*Sempervivum montanum*	3 ,,
Senecio carniolicus	7 ,,	*Vaccinium Vitis idaea*	3 ,,
Sesleria disticha	6 ,,	*Primula viscosa* All.	3 ,,
Carex curvula	6 ,,	*Solidago Virga-aurea* var. *alpestris*	3 ,,
Empetrum nigrum	6 ,,	*Lycopodium Selago*	2 ,,
Doronicum Clusii	6 ,,	*Deschampsia flexuosa*	2 ,,
Juniperus communis var. *nana*	5 ,,	*Poa laxa*	2 ,,
Rhododendron ferrugineum	5 ,,	*Luzula lutea*	2 ,,
Chrysanthemum alpinum	5 ,,	*Ranunculus glacialis*	2 ,,
Avena versicolor	4 ,,	*Saxifraga Seguieri*	2 ,,
Juncus trifidus	4 ,,	*Lonicera* (wohl *coerulea*)	2 ,,
Vaccinium Myrtillus	4 ,,	*Erigeron uniflorus*	2 ,,
		Hieracium villosum	2 ,,

Übergänge verbinden das werdende Curvuletum mit dem entstehenden Schneetälchen oder mit der dauernd offenen Vegetation der nivalen Blockflora.

2. Schuttgebilde der Nivalzone.

In der Nivalzone (über 2500—2800 m) verschwindet ein Teil der in der alpinen noch häufigen Ablagerungsformen des Schuttes. Mit den Gewässern fehlen nicht nur die Ablagerungen durch Wassertransport, sondern auch die Konstanz der relativen Erosionsbasen. Denn während Flußtäler ihr Niveau nur unmerklich vertiefen, können es die wasserlosen Becken des Hochgebirges sehr merklich erhöhen. Ganze Tälchen sind oft

von Schutt erfüllt, der sich bis gegen die Gräte hinauf erstrecken kann (Blaisun-Uertsch-Grat). Gewöhnlich geht das Material in Lawinen oder als Steinschlag auf Schneefelder nieder; daher zersplittert es sich nicht stark und behält oft Dimensionen von $^1/_4$ bis 1 m bei. Die Schuttmasse selbst, $^5/_6$ des Jahres unter Schnee, bewegt sich vermutlich langsam strömend talwärts, ähnlich wie Firn, wo er sich zum eigentlichen Eisstrom sammelt, nur noch langsamer wegen der stärkeren inneren Reibung[1]. Die gewaltigen Mengen von Schneewasser versickern meist vollständig. Aber auf den oberen Blöcken und in Fugen zwischen denselben trifft man zur Aperzeit schwarze Erdmassen an, welche sich hier im Laufe langer Zeiten aus dem schmelzenden Schnee angereichert haben. Diese allein ermöglichen einigen Gefäßpflanzen das Leben. Solche Blockfelder umfassen Steinschlag- und Lawinenablagerung und Lawinenzüge; unmerklich gehen sie nach oben in die Produkte der Blockverwitterung in loco und in Abwitterungshalden über.

An flachen Stellen, besonders im unteren Teil der wasserlosen Tälchen, aber auch auf flachen Rücken und Pässen, ist der Schutt oft von ziemlich gleichmäßiger Größe und so eben gelagert wie ein Straßenpflaster. Dabei stehen die Stücke nicht selten auf ihrer schmälsten Seite, wie Flußgeschiebe, doch in keiner Richtung irgendwie ausgezeichnet. Diese ebenen Böden mögen durch eine Art von Sinterung der Schuttmasse, vielleicht unter dem Gewicht des Schnees oder durch darüberstreichende Lawinen hervorgebracht werden. Wenn sie aus Kalk, selbst Tonkalk bestehen, sind ihre Fugen offen, und selten gedeihen Pflanzen darin. Wenn sich aber in tonbildendem Gestein die Fugen verstopfen, so ist nicht nur die Verwitterungserde ein guter Wurzelgrund für Gefäßpflanzen, sondern auch der im Schnee gesammelte Schlick bleibt an der Oberfläche liegen und zur Verfügung der Vegetation. Wegen der kurzen Aperzeit fehlt es diesen geebneten Nival-Schuttböden nie an Feuchtigkeit, so daß sie eine reichere Vegetation tragen können.

Die nivalen Blockfelder verschiedener Entstehung enthalten alle die gleiche ärmliche Flora; chemische Gesteinsunterschiede kommen kaum in Betracht, weil die Erde hier ja nur selten aus dem Gestein hervorgeht, sondern mit dem Schnee aus der Luft kommt. Vorherrschend sind Humuspolster, besonders Steinbreche (*Saxifraga moschata, S. aspera* var. *bryoides*) und Horste. Als „Schuttstrecker"[2] bewähren sich in Vertiefungen *Sieversia reptans* und *Ranunculus glacialis*. Auch die Cerastien (*C. latifolium, uniflorum, pedunculatum*) können vereinzelte Rasen bilden; auf Urgestein trifft man noch *Poa laxa*.

Auch die ebenen Schutt- und Schlickflächen tragen zumeist Humuspolster: *Saxifraga androsacea, S. Seguieri, S. aspera* var. *bryoides, Silene acaulis, Androsace alpina;* ferner Cerastien, auch

---

[1]) Vgl. Gunnar Andersson, Solifluction. Journ. of Geology XIV.
[2]) Vgl. Schröter (1908). S. 518.

Moospolster, alle rasenartig ausgebreitet. Wo aber ein wenig Wasser rieselt und den obersten Schlick entführt, breiten sich ganze Gärten von *Ranunculus glacialis* aus, wozu sich etwa noch *Saxifraga stellaris* gesellt.

In der Nivalregion wird selbst der ökologische Unterschied zwischen Schutt- und Felsflora verringert. Denn auch auf dem Anstehenden ist der äolische Staub wichtiger als die Verwitterungserde, und Humuspolster erlangen auch hier die größte Bedeutung. Dennoch gibt es einige Typen, die vom Fels nicht auf Schutt übergehen, z. B. *Eritrichium nanum, Androsace helvetica, Artemisia Genipi* (?).

Tabelle I. **Geröllartige Böden.**

	Eugeogene Gesteine	Dysgeogene Silikatgesteine	Dysgeogene Kalkgesteine
Abwitterungshalden	1. Schiefer: Fels und Feinschutt. Tonkalk: Schwache Brockenschicht. Gips: Verkittete Brocken. Sand	2. Granit: Fels und Grus nebeneinander. Keine Brocken	3. Dolomit: Felsstufen mit Feinschutt erfüllt (Zellendolomit z. T.)
Geröllhalden	4 a. Brocken und Grand. Viel Feinerde	5 a. Brocken und Blöcke. In Löchern humose Feinerde. Daneben Grus	6 a. Brocken. Wenig Erde, diese in die Tiefe geschwemmt
Wasserläufe auf Geröllhalden	4 b. Grand und Sand. Erde stellenweise ausgewaschen	5 b. Grus, mit wenig Erde vermischt	6 b. Grand
Lawinenbahnen auf Geröllhalden	4 c. Brocken, Grand und Erde, teils vermischt, teils nebeneinander	5 c. Brocken und Grus vermischt; oft nur Grus	6 c. Brocken; stellenweise viel Erde dazwischen
Lawinen-Ablagerungen am Fuße von Geröllhalden	4 d. Brocken; Blöcke. Erde nur in größerer Tiefe	5 d. Blöcke und Brocken	6 d. Blöcke, Brocken

3. Abwitterungshalden.

Wenn die Neigung des Anstehenden dem Reibungswinkel des betreffenden Gesteins ungefähr entspricht (vgl. S. 8), so bleiben die Trümmer darauf gerade noch liegen. Nun haben aber die Felswände keine einheitlichen Böschungen, sondern sie setzen sich aus einer unzählbaren Menge von Kanten und Ecken, kleinen Terrassen, Winkeln und Wänden zusammen. Überall sind kleine Stufen, erfüllt von Gesteinstrümmern. Bei geringeren Böschungsgraden lehnen die frisch abbröckelnden und stürzenden Trümmer an die schon auf den Vorsprüngen liegenden an, spätere an diese; und so bedeckt sich die Felsoberfläche mit Trümmerhaufen, die von einzelnen Punkten aus getragen werden, so wie die gotischen Bauwerke umwoben sind von einem selbständigen Säulen- und Bogenwerk, dessen Träger auf wenigen kleinen Vorsprüngen und Terrassen der Gebäude ruhen. Bricht ein auf solche Art belasteter Felsvorsprung selbst ab, so rollt natürlich alles, was direkt und indirekt auf ihn sich stützte, mit zu Tal. Aber viele Felshänge umgeben sich so doch mit einer — freilich unbeständigen — Schutthülle bei einer Böschung, die größer ist, als der Reibungswinkel des betreffenden Gesteins. Natürlich ist die Schutthülle um so mächtiger, je weniger die Böschung größer ist als der Reibungswinkel. Sie hängt aber auch von den spezifischen Verwitterungsformen der Gesteine ab. Ich bezeichne solche Halden, wo sich Felsen mit frischen Verwitterungsprodukten in begrenztem Maße umhüllen, als Abwitterungshalden (vgl. Fig. 3).

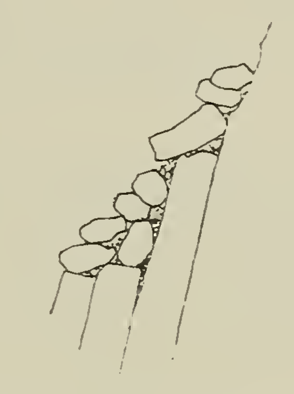


Fig. 3. Verteilung der Feinerde auf Abwitterungshalden.

Ihre Böschung ist größer als der Reibungswinkel, geologisch übermaximal.

Indessen kann auch auf schwächer geneigten Halden das Wachstum der Schuttdecke begrenzt werden durch äußere, zufällig mitwirkende Faktoren. Durch Lawinen oder Frühjahrsbäche werden auch bei geringem Gefälle die alljährlichen Verwitterungsprodukte regelmäßig entfernt, so daß die Schutthülle sich vorwegs durch Abwitterung von dem neu entblößten Felsen regeneriert. Dabei ist der Feinerdegehalt der Abwitterungshalden nicht gering; denn in den Winkeln von Fels und Schutt sammelt sich neu entstehendes und hergewehtes Material leicht an; die geringe Beständigkeit aller Verhältnisse bewirkt freilich auch häufige Verluste von Wurzelerde. Daher ist die Geschwindigkeit der Erdbildung durch Verwitterung wichtig für den Grad der Bewachsung; eugeogene Gesteine tragen die reichste Vegetation. Abwitterungshalden vereinigen, teils an einem und demselben Orte, teils an benachbarten Stellen, Eigenschaften des Gerölls mit solchen der Felsen. Ihre Vegetation setzt sich meist aus Exochomophyten[1]) und Schuttpflanzen zusammen. Nicht selten

[1]) Vgl. Oettli (1903) S. 194.

dringen aber die Wurzeln auch in die Spalten des verdeckten Felsgrundes hinein.

Manche Eindringlinge aus besseren Böden danken sogar ihre Existenz allein der Felsunterlage, während die Beweglichkeit der Schutthülle ihr Wachstum hemmt. Die Zahl günstiger Wuchsorte ist überhaupt beschränkt; dennoch kann die Vegetation den empfindlichen Gleichgewichtszustand zwischen günstigen und schädlichen Einflüssen um ein weniges zu ihrem Vorteil ändern.

a) Schiefer-Abwitterungshalden.

Kalk- und Schiefer-Abwitterungshalden tragen eine um zahlreiche Felsenpflanzen vermehrte Geröllflora; die Formen sind aber stets geschlossener als im Geröll. Schwach quellige Schiefer-Abwitterungshalden beherbergen aber in *Ranunculus parnassiifolius* eine Art, die dem Fels fehlt und sehr selten im Kalkgeröll wächst. Außerdem gibt es noch einige Arten, die auf Schiefer-Abwitterungshalden häufiger angetroffen werden als an irgend einem anderen Standort, aber doch nicht darauf beschränkt sind. An zwölf Beobachtungsorten solcher Mischflora auf abwitterndem Schiefer fanden sich zwischen 2250 und 2500 m Höhe:

a) Typische Besiedler der Abwitterungshalden.

Minuartia verna . . .	9 mal	*Pedicularis verticillata* .	5 mal
Saxifraga aizoides . . .	9 ,,	*Saxifraga oppositifolia* .	4 ,,
Oxytropis montana . . .	8 ,,	*Ranunculus parnassiifol.*	2 ,,
Veronica fruticans . .	6 ,,	*Leontodon montanus* . .	2 ,,

b) Geröllpflanzen.

Campanula cochleariifol.	8 mal	*Galium asperum* . . .	4 mal
Trisetum distichophyllum	7 ,,	*Hutchinsia alpina* . . .	3 ,,
Viola calcarata	7 ,,	*Linaria alpina*	2 ,,
Cerastium latifolium . .	6 ,,		

c) Felsbewohner.

Saxifraga Aizoon . . .	8 mal	*Saussurea alpina* . . .	3 mal
Aster alpinus	4 ,,		

d) Eindringlinge aus geschlossenen Beständen:

Sesleria coerulea . . .	9 mal	*Taraxacum off.* ssp. *erectum*	3 mal
Festuca pumila	8 ,,	*Botrychium Lunaria* . .	3 ,,
Thymus Serpyllum . .	8 ,,	*Draba aizoides*	3 ,,
Polygonum viviparum .	6 ,,	*Carex sempervirens* . .	2 ,,
Poa alpina	5 ,,	*Helianthemum nummular.*	2 ,,
Aconitum Napellus . .	5 ,,	*Ligusticum Mutellina* .	2 ,,
Hedysarum obscurum . .	5 ,,	*Valeriana montana* . .	2 ,,
Anthyllis Vulneraria . .	4 ,,	*Carduus* sp.	2 ,,
Androsace Chamaejasme	4 ,,		
Cirsium spinosissimum	3 ,,		

In größerer Höhe (über 2500 m) gehen die Abwitterungshalden allmählich in die nivalen Blockfelder (S. 18) über. Ausgebreitete Formen sind zwar noch immer häufig; aber an die Stelle der Wiesenpflanzen treten Humuspolster, darunter einige Arten, die in geringerer Höhe nur auf Granit wachsen (*Oxyria digyna*, *Androsace alpina*, *Saxifraga aspera* var. *bryoides*). An drei solchen Standorten (2550—2800 m) notierte ich:

Poa alpina	3 mal	*Taraxacum off.* ssp.	
Cerastium latifolium . .	3 ,,	*erectum*	3 mal
Hutchinsia alpina . . .	3 ,,	*Sesleria coerulea* . . .	2 ,,
Saxifraga oppositifolia .	3 ,,	*Salix reticulata*	2 ,,
S. Aizoon	3 ,,	*Saussurea alpina* . . .	2 ,,
Ligusticum simplex . .	3 ,,		

Abwitterungshalden aus ganz weichem Tonschiefer, etwa 2600 m über Meer, tragen einzeln wachsende, große Stöcke von *Campanula cenisia* und *Oxytropis montana*, welche mit starken Wurzeln in der Tiefe, oft im Anstehenden, wurzeln und ihre Zweige weniger zwischen als vielmehr über dem Schutt entwickeln.

200—300 m tiefer stehen an ihrer Statt:

Chrysanthemum atratum und *Saxifraga aizoides*

und seltener

Peucedanum Ostruthium und *Doronicum scorpioides*.

b) Gips-Abwitterungshalden.

Eine ärmliche, aber typische Vegetation tragen die Abwitterungshalden von Gips. Sie besteht aus *Saxifraga aizoides*, *S. oppositifolia*, *Trisetum spicatum*, *Artemisia Genipi* und *Hutchinsia alpina* [1]). Die letztere ist zur Polsterform zusammengedrängt und imstande, Adventivwürzelchen zu bilden. Die Saxifragen bestehen oft nur aus wenigen kriechenden Zweigen; schlecht befestigt sind die Horste von *Trisetum spicatum*, und selbst der Erdstamm von *Artemisia* wird oft so ganz bloßgespült, daß er wie ein oberirdischer Trieb in der Luft hängt. Diese Bevorzugung oberirdischer Stengel erklärt sich aus dem Umstand, daß der ganze Gipsboden fast zu einer einzigen Masse zusammengekittet ist, in welche Pflanzenorgane nur schwer eindringen, und die auch weder bleibende Spalten noch Nischen besitzen kann.

c) Abwitterungshalden aus Silikatgestein.

Der Granit bildet am Albula keine Abwitterungshalden. Er wird von so tiefen Rinnen durchfurcht, daß dazwischen nur Felsgräte stehen bleiben; und in den Rinnen selbst zerfällt der Schutt rasch zu rieselndem Grus mit typischer Geröllflora (vgl. S. 27).

---

[1]) *Gypsophila repens* scheint, wenigstens in Nord-Exposition, nicht so hoch (2400 m) zu steigen.

d) Dolomit-Abwitterungshalden.

Der triadische Dolomit ist am Albula so bröckelig, daß sich an übermaximal steilen Gehängen wegen der raschen Verwitterung keine Pflanzen ansiedeln können; an Stellen von maximaler (bleibender) Böschung geht aber die Zertrümmerung des Gesteins so schnell vor sich, daß, wenn einmal eine gewisse Vegetation erschienen ist, sich die Oberfläche des Felsen auch schon in Blöcke und kleinere Steine aufgelöst hat. Eine typische Felsflora fehlt daher dem Zellendolomit; sie ist ersetzt durch eine solche der Abwitterungshalden. Ihre Hauptvertreter sind polsterdichte Rasen von *Carex firma, Saxifraga caesia, S. oppositifolia,* seltener *Festuca pumila,* und „verholzte Rasen" (wurzelnde Spaliere) von *Salix reticulata, S. retusa, Dryas octopetala.* Mit starkem Erdstamm gesellt sich zu diesen *Ligusticum Mutellina.* Wo beweglicher Schutt angesammelt ist, erwehren sich die schlanken Rosetten von *Crepis Jacquini* und *C. Tergloviensis,* sowie von *Leontodon montanus* desselben. Die langen Triebe von *Carex rupestris* durchwandern ruhende Schuttgärtchen. An besonders geschützten Stellen, namentlich in den Rasen der ersten Ansiedler, treten dann Arten von geringer Ausdehnungsfähigkeit auf: *Polygonum viviparum, Chamorchis alpinus, Ranunculus alpestris, Leontopodium alpinum, Saxifraga aizoides* (Fig. 31); selbst *Sesleria coerulea* wächst meist nur aus *Carex firma*-Rasen hervor.

Obgleich die Vegetation hier nur einzelne grüne Flecke bildet, fällt doch stets ein gewisses Zusammenleben mehrerer Arten auf. Sie ist wohl ein Anfang oder Rest einer geschlossenen Pflanzengesellschaft, woran diese Vegetationsflecke oft grenzen. Als Anfänge erscheinen die grünen Flecke, wenn man ihre Neigung zur Vergrößerung betrachtet, als Reste aber, wenn man sieht, wie die Zerstörung der Grasnarbe, den vom Vieh getretenen Wegen (Kuhtreien) folgend, gegen die geschlossene grüne Decke vorrückt. Es scheint also, daß hier die Vegetation unter natürlichen Bedingungen einen geschlossenen Verband bilden könnte, daß aber gegenwärtig die Beweidung das Verhältnis pflanzenfreundlicher und feindlicher Umstände ungünstig verändert hat. In größerer Höhe oder bei stärkerem Gefälle sind aber die Lebensbedingungen von Natur aus ähnlich wie an der Paßhöhe unter der Verschlechterung durch den Weidegang.

Unter den Abwitterungshalden beherbergen also die aus Granit keine, die aus Tonkalk und Schiefer nur wenige eigene Wuchsformen. Diejenigen aus Dolomit tragen einen Bestandestypus der Felsflora dieses Gesteins (d. i. wohl des Kalkes überhaupt in der betreffenden Höhe); diejenigen aus Gips dagegen treffen eine enge Auslese und geben Lufttrieben den Vorzug.

4. Gerölle.

a) Veränderlichkeit der Geröllhalden.

Teilweise schon auf den „Abwitterungshalden", allgemein aber bei größerem Gefälle, stürzen die durch Verwitterung ab-

gelösten Trümmer sofort, oder auf eine geringfügige Veranlassung hin, in die Tiefe. Dadurch wird das Anstehende immer aufs neue den klimatischen Angriffen ausgesetzt und verwittert rascher, als unter der bei kleinerer Böschung noch möglichen Schuttdecke. Die herabrollenden Schuttstücke (Geröll) häufen sich am Grunde der Felsen an, mit der größtmöglichen Böschung, die aber naturgemäß kleiner ist als diejenige des Anstehenden. Durch den Gang der Verwitterung wird aber das Anstehende immer weniger steil, besonders in seinen unteren Teilen; endlich bleibt der entstehende Schutt darauf liegen; dann hat sich zwischen dem Geröllhaufen und den steileren oberen Teilen der Felswand eine neutrale Zwischenzone vom Charakter der Abwitterungshalden eingeschoben. Während nun die Felswand weiter zurück verwittert und der Geröllkegel dadurch immer mächtiger wird, scheint die Zone der ,,Abwitterungshalde" sich langsam nach oben zu verschieben. Ihre unteren Teile verschwinden unter dem wachsenden Geröllkegel, dessen oberer Teil daher einen Kern anstehenden Materials besitzt. So täuschen alte Geröllkegel oft ein viel größeres Volumen vor, als wirklich von ihrer Schuttmasse erfüllt wird. Ihre Böschung schwankt zwischen 27—34° (vgl. Piwowar [1903]).

Die Geröllhalden sind verschiedenen Veränderungen in der Lagerung unterworfen; manche davon sind mit Materialzufuhr verbunden, andere nicht. Das regelmäßige Wachstum der Halden erfolgt durch Steinschlag. Im Sommer werden nicht selten Pflanzen davon getroffen und zerquetscht; im Winter bleiben die Trümmer im Schnee stecken und setzen sich bei dessen Schmelze sachte auf die Geröllhalde nieder. Über Bäche vgl. oben S. 10. Lawinenschutt verhält sich wie auf Schnee gefallenes Geröll.

Die Veränderungen, die nach der Ablagerung des Schuttes stattfinden, können entweder die ganze Geröllmasse betreffen oder nur ihre Oberfläche. Eine Erscheinung der ersteren Art ist das allgemeine Zusammensitzen (Sintern) des Gerölls, welches durch Gefrieren und Auftauen des festgehaltenen Wassers, durch Temperaturveränderungen [1]), vielleicht auch Schwankungen des Wassergehaltes bewirkt wird. Wegen der geringen Stärke und der großen Ausdehnung der Bewegung entstehen an der Oberfläche keine starken Verschiebungen, welche die Vegetation schädigten. Wichtiger sind die Rutschungen, die durch partielle Überlastung (infolge kleiner Felsstürze, auch von Schnee), viel häufiger aber durch Übersättigung mit Wasser veranlaßt werden. Primär lagern sich die Geröllmassen ja unter der größten zu jener Zeit möglichen Böschung ab; nachträglich können sie aber so stark durchnäßt werden, daß eben jene Böschung sich nicht mehr halten kann; denn das Wasser vermindert die Reibung. Dann entstehen Ausbauchungen und Rutschungen auf den Geröllhalden [2]).

---

[1]) Penck, Morphologie der Erdoberfläche. I. S. 221.

[2]) Vgl. Gunnar Andersson, Solifluction. Journ. of Geology XIV.

Am verbreitetsten sind die meist auch durch Wasserübersättigung veranlaßten oberflächlichen Geröllbewegungen. Die in geringer Tiefe liegenden Erdhäufchen schwellen bei jeder Durchnässung auf und verändern dadurch die Lage der auf ihnen ruhenden Steine. Gleichzeitig werden sie aber durchweicht, und, anstatt die Steine durch ihre Quellung zu heben, werden sie oft selbst durch deren Gewicht flachgedrückt, seitwärts ausgequetscht und durch das gleichzeitig rieselnde Wasser zum Teil fortgespült. Wenn der Schnee schmilzt, ist die Spülung gering, die Durchweichung aber um so größer; dann sinken alle größeren Brocken in ihre feinkörnigere Umgebung ein oder lösen sich doch durch eine klaffende Spalte von der Bergseite der Halde los. Die Bewegung der größeren Stücke ist dabei teils gleitend, teils rollend. Die bindende Kraft des Wassers verhindert das Nachdrängen des Feinschuttes, der erst nach völliger Austrocknung die entstandenen Spalten und Unebenheiten ausfüllt. Diese kleinen Bewegungen an der ganzen Oberfläche folgen jedem sommerlichen Regen- oder Schneefall; sie können den Pflanzenwuchs erheblich schädigen. — Eine ähnliche Erscheinung des Ausfließens oder besser des Ausgespültwerdens feiner Erde unter kompakten, schweren Massen hervor ist von den Weiden bekannt, wo ganze Vegetationspolster dadurch in langsame, rollende Bewegung geraten.

Manche Arten von Schuttbewegung liegen nicht in den Eigenschaften des Gerölls allein begründet, sondern werden durch äußere Eingriffe veranlaßt.

Pflanzenfeindlich wirkt die Begehung (Beweidung) der Geröllhalden; jeder Tritt erzeugt — wenigstens im feineren Geröll — eine Stufe, deren Abfall talwärts und deren Wand bergwärts übermäßig steil sind. Der äußere Rand der Terrasse wird gelegentlich abstürzen; wenn aber der innere Rand durch Nachstürzen ausgefüllt wird, so entsteht dadurch etwas weiter oben eine neue übersteile Haldenstelle; indem auch diese einstürzt, bildet sich höher oben eine weitere usw., bis die Bewegung etwa durch eine Unregelmäßigkeit der Geröllhalde kompensiert wird. Wegen dieser sich weit hinauf und lange Zeit fortpflanzenden Bewegung kann häufige Begehung durch Weidevieh nicht nur die Entstehung und Ausbreitung einer Vegetation verhindern, sondern selbst eine schon vorhandene Wiesendecke vollständig zerstören und damit ruhende Gehänge in den Zustand von Geröllhalden versetzen.

Als orographisch bedingte Oberflächenveränderungen kann man diejenigen zusammenfassen, welche durch Wildbäche und Lawinen auf den Geröllhalden hervorgerufen werden (vgl. oben S. 10). Von der Zusammensetzung der Geröllhalde (S. 20), von der Art und Stärke der regelmäßigen Bewegungen und vom Klima (Höhe, Exposition) hängt der Grad der Bewachsung ab, bei welchem die Ausbreitungstendenz der Vegetation mit den schädlichen Faktoren im Gleichgewicht schwebt. Dieser Bewachsungsgrad kann jede Stelle einnehmen zwischen vollständiger

Sterilität bei starker, und zusammenhängendem Rasen bei sehr langsamer Schuttzufuhr. Da sich der Gleichgewichtszustand in der Regel nicht verändert, ist auch die Vegetationsform konstant (vgl. S. 14). Nur wo äußere, nicht gerölleigene Faktoren wirken (Gewässer, Lawinen; Beweidung, auch Kunstbauten usw.), kann sich das Gleichgewicht zum Vor- oder Nachteil der Vegetation verschieben. Entstehung neuer Lawinenzüge, Überstoßung der Alpen und Anschnitt von Geröllhalden begünstigen die Verschüttung, während durch Verlassen steiler Weiden, durch Lawinenverbannung usw. die Vegetationsverhältnisse verbessert werden können (vgl. Clements [1905] S. 239: „Sekundäre Succession").

b) Vegetation der Geröllhalden.

α) Granitgeröll.

(Tab. I, 5.)

Der Granit zerfällt nicht, wie etwa ein massiger Kalkstein, in gleichförmige Trümmer, die sich allmählich weiter zersetzen, sondern er verwittert zunächst zu Blöcken, dann aber sofort zu rieselndem Grus, der sich in langen Streifen über die Blockhalden hinab ergießt.

Im rieselnden Grus wachsen *Linaria alpina* und *Androsace alpina* mit langen, biegsamen Zweigen, die bald den Schutt durchwandern, bald ihn unter sich wegrinnen lassen. Dabei werden alle Äste in die Gefällsrichtung gezogen, und die Pflanzen sehen wie gekämmt aus.

Mit verholzten unterirdischen Stengeln wachsen *Myosotis pyrenaica* und *Oxyria digyna.* Beide gehören vielleicht ursprünglich den benachbarten Blockhalden an, werden aber auf dem Rieselschutte üppiger, welchen sie stark stauen. Dabei werden ihre bergwärts gelegenen Teile verschüttet und zu stärkerem Wachstum („Schuttstrecker")[1]) veranlaßt. In etwas schmächtigen Exemplaren gesellen sich hierzu oft noch *Ranunculus glacialis* und *Luzula spicata.*

In den Blockhalden, die den Grund und die Umgebung des Rieselschuttes bilden, sind es ziemlich oberflächliche aber nichtsdestoweniger tiefe Löcher mit Erde oder Humus, auf welche sich die Vegetation beschränkt. Dem entspricht auch ein vollständiger Mangel an Ausbreitungstrieben. Am breitesten entwickelt sich noch die nicht gerade vorherrschende *Arabis alpina.* Häufig finden sich aber die dichten Horste von *Luzula spadicea,* die lockeren von *Poa laxa,* ferner die auch dem Grus nicht fehlenden *Myosotis pyrenaica* und *Oxyria digyna,* beide noch dichter als im Grus, aber doch in kleineren Stöcken. Rosettenförmig mit langem Erdstamm wächst *Primula viscosa* All., mit kürzerem Stamm *Sieversia reptans.*

Beide Geröllformen des Granits, besonders indessen die blockige, werden aber noch von einer Pflanzengruppe besiedelt,

[1]) Vgl. Schröter (1908). S. 518.

die ihnen gemeinsam mit anderen Schuttböden und dem Granitfels angehört und deren Hauptvertreter Steinbreche sind: *Saxifraga aspera* var. *bryoides, S. androsacea, S. oppositifolia.* Dazu gehören noch; *Chrysanthemum alpinum, Androsace alpina* und allerlei Moose in Polstern. Gleichviel ob im Grus, ob auf oder zwischen Blöcken oder auf dem Anstehenden, wo nur in einem geschützten Winkel ein Häufchen Erde liegt, da können diese Polster sich ansiedeln. Im Granitgebirge gibt es keinen Verwitterungszustand, der diese verbreitete Gruppe von Polsterformen ausschließt.

Die Brocken- und Grusform des Granitgerölls zusammen ergaben von 13 Stellen in Höhen von 2350—2700 m:

Poa laxa	11 mal	*Linaria alpina*	6 mal
Ranunculus glacialis	11 ,,	*Poa alpina*	5 ,,
Saxifraga aspera var. *bryoides*	11 ,,	*Saxifraga oppositifolia*	5 ,,
Oxyria digyna	9 ,,	*S. Seguieri*	5 ,,
Androsace alpina	9 ,,	*Salix herbacea*	4 ,,
Doronicum Clusii	9 ,,	*Sieversia reptans*	4 ,,
Luzula spadicea	8 ,,	*Campanula Scheuchzeri*	4 ,,
Myosotis pyrenaica	8 ,,	*Achillea nana*	4 ,,
Chrysanthemum alpinum	8 ,,	*Sesleria disticha*	3 ,,
Cerastium uniflorum	7 ,,	*Luzula spicata*	3 ,,
Primula viscosa	7 ,,	*Hutchinsia alpina*	3 ,,
Trisetum spicatum	6 ,,	*Saxifraga moschata*	3 ,,
Arabis alpina	6 ,,	*Adenostyles tomentosa*	3 ,,

In der Gesamtflora der Granit-Geröllhalden überwiegen somit die Formen der Brockenböden bei weitem.

Beim Granit sind die Erdmassen schon auf Steinschlaghalden so zahlreich und zugleich so unregelmäßig verteilt, daß darüberziehende Lawinen keine neuen Wuchsmöglichkeiten mehr schaffen können. Darum wirken Grundlawinen höchstens zerstörend, nicht aber auslesend auf die allgemeine Geröllflora. Arten, die dieser fehlen, wachsen auf Lawinenhalden erst recht nicht. Nur gegen den unteren Rand des Ablagerungsgebietes tritt das feinere Geröll vor den Blöcken zurück, und die Pflanzen der Schuttlöcher herrschen vor. *Pedicularis rostrato-capitata* scheint diesen Standort allen anderen vorzuziehen. Sie vereinigt sich mit *Salix Lapponum* und *glauca, Dryopteris spinulosa* und *Adenostyles tomentosa* zu einer Gesellschaft, die man vielleicht als Vorposten der Karfluren betrachten darf. Innerhalb der Waldregion sind die Schuttkegel der Lawinen regelmäßig von Hochstauden bedeckt.

β) Kalkgerölle.
(Tab. I, 4, 6.)

Leicht und schwer verwitterbare Sedimentgesteine sind hier zusammengefaßt; denn selbst die widerstandsfähigsten davon bieten, wenn nur ihre Verwitterung weit genug fortgeschritten

ist oder durch Bäche und Lawinen unterstützt wurde, ähnliche Vegetationsbedingungen wie weichere Gesteine bei geringerem Verwitterungsgrad. Manche Tonschiefer können aber gar kein Gerölle bilden, weil sie zu rasch zerfallen. Über so weichem Boden bilden oft die herabfallenden Trümmer härterer Gesteine breite, terrassenförmige Geröllhalden.

Steinschlaghalden von Kalk und Dolomit enthalten wenig Erdmassen und diese nur in gewisser Tiefe. Die Halden wachsen nur durch Auflagerung von „Brocken"; Feinerde wird, größtenteils äolisch, nur spärlich eingelagert. Die Stein-Luftschicht ist hier am mächtigsten und sterilsten. Am Albula erstrecken sich solche Geröllhalden von 2500—3000 m über Meer. Die Vegetation nimmt weder merklich zu noch auch ab, denn sie ist das Ergebnis fast gleichbleibender dynamischer Verhältnisse (vgl. S. 14). Die Steine sind ziemlich fest ineinander verkeilt und machen nur kurze, ruckweise Bewegungen, die nicht genügen, um die Zweige in die Gefällsrichtung zu ziehen. Diese wachsen daher ziemlich gleichmäßig radial.

Die aus Malmkalk helvetischer Fazies (Eschers Hochgebirgskalk) bestehenden Geröllhalden sind durch *Thlaspi rotundifolium* ausgezeichnet, welchem sich am Spanneggsee (Kt. Glarus) 1550 m über Meer *Geranium Robertianum, Viola cenisia* und *Silene vulgaris* zugesellen (Tab. I, 6a). Der triadische Dolomit vom Piz Uertsch am Albula verwittert in sehr ähnlicher Form; die Vegetation seiner Geröllhalden (2600—2800 m) gleicht aber morphologisch nicht derjenigen des Malmgerölls, sondern derjenigen von Blöcken, die sich durch Bewegungen des Bodens wenig beeinflussen läßt, denn zusammengedrängte Formen herrschen vor. Nach der Häufigkeit geordnet sind es:

Saxifraga oppositifolia	*Poa minor*
Hutchinsia alpina	*Taraxacum officinale*
Minuartia verna	ssp. *erectum*
Arabis pumila	*Doronicum scorpioides*
Cerastium latifolium	*Saxifraga muscoides*
Arabis coerulea	*Campanula cochleariifolia*

Das Zurücktreten ausgebreiteter Formen ist aber vielleicht mehr dem Einfluß der Höhe als demjenigen der Bodenverhältnisse zuzuschreiben.

Wo durch Lawinen (Tab. I, 6 c) oder durch größeren Tongehalt des Gesteins (Tab. I, 4) die Erdräume reichlicher werden und näher an die Oberfläche herankommen, wachsen außer *Galium asperum*[1]), welches den sterilsten Brockenhalden fehlt, solche Arten, deren ausgebreitete Zweige Adventivwurzeln bilden können: *Cerastium latifolium, Minuartia biflora, Campanula cenisia* und *Saxifraga oppositifolia.* Regelmäßig bewurzeln sich die langen Triebe von *Trisetum distichophyllum, Viola calcarata,*

[1]) Meist in der Ssp. *G. anisophyllum* (Vill.) Briq. var. *Gaudini* Briq., aber beim Trocknen nicht schwarz werdend. (Vgl. Schinz u. Keller, Flora der Schweiz, II. Teil 1905, S. 205.)

Campanula cochleariifolia. Auf acht solcher Geröllhalden am Piz Uertsch und Blaisun, in Höhen von 2250—2550 m notierte ich:

Hutchinsia alpina . . .	8 mal	*Linaria alpina*	3 mal
Trisetum distichophyllum	5 ,,	*Senecio Doronicum* . . .	3 ,,
Sesleria coerulea	5 ,,	*Botrychium Lunaria* . .	2 ,,
Poa minor	5 ,,	*Festuca rupicaprina* . .	2 ,,
Festuca pumila	5 ,,	*F. pulchella*	2 ,,
Cerastium latifolium . .	5 ,,	*Carex ferruginea* . . .	2 ,,
Silene vulgaris	5 ,,	*Polygonum viviparum* .	2 ,,
Galium asperum . . .	5 ,,	*Biscutella laevigata* . .	2 ,,
Poa alpina	4 ,,	*Hedysarum obscurum* .	2 ,,
Minuartia (*verna* u. *biflora*)	4 ,,	*Ligusticum Mutellina* .	2 ,,
Arabis alpina	4 ,,	*Thymus Serpyllum* . .	2 ,,
Viola calcarata	4 ,,	*Doronicum scorpioides* .	2 ,,
Campanula cochleariifolia	4 ,,	*Saussurea alpina* . . .	2 ,,
Saxifraga oppositifolia .	3 ,,	*Carduus defloratus* . .	2 ,,
S. aizoides	3 ,,	*Leontodon* spec.	2 ,,
		Taraxacum officinale .	2 ,,

Beinahe vorherrschend werden Arten mit unterirdischen, wurzelnden Trieben in den zeitweiligen Wasserrinnen dieser nämlichen Geröllhalden (Tab. I, 4 b, 6 b, vgl. S. 10), infolge des höheren Gehaltes an Feinerde. Das Auftreten von *Ranunculus geraniifolius* und vielleicht auch von *Aconitum Napellus* muß dagegen der Überrieselung selbst zugeschrieben werden. An zehn solchen Rinnen wuchsen:

Trisetum distichophyllum	7 mal	*Campanula cochleariifolia*	4 mal
Silene vulgaris	7 ,,	*Leontodon* sp.	4 ,,
Cerastium latifolium . .	7 ,,	*Festuca pumila*	3 ,,
Poa minor	6 ,,	*Saxifraga oppositifolia* .	3 ,,
Hutchinsia alpina . . .	5 ,,	*Ligusticum Mutellina* .	3 ,,
Saxifraga aizoides . . .	5 ,,	*Cirsium spinosissimum*	3 ,,
Doronicum scorpioides .	5 ,,	*Senecio Doronicum* . .	3 ,,
Sesleria coerulea . . .	4 ,,	*Minuartia verna* . . .	2 ,,
Poa alpina	4 ,,	*Aconitum Napellus* . .	2 ,,
Ranunculus geraniifolius	4 ,,	*Oxytropis montana* . .	2 ,,
Viola calcarata	4 ,,	*Galium asperum* . . .	2 ,,

Auf ganz jugendlichen Halden ähnlichen Gerölls und am Fuße der großen, wo nur geringe Rutschungen vorkommen, siedeln sich *Sieversia reptans* und — viel seltener — auch *Ranunculus glacialis* an. Polsterbildner, aber auch ausgebreitete Arten, gesellen sich hinzu. Am besten betrachtet man diese Blockvegetation als einen Übergang zur nivalen (S. 18), denn in der alpinen Region nehmen solche Blockmassen doch meist nur kleine Areale ein. An neun derartigen Orten (2300—2700 m) fand ich:

a) Leitart:

Sieversia reptans 6 mal.

b) Aus der Geröllflora:

Viola calcarata	5 mal	*Cerastium latifolium* . .	2 mal
Arabis coerulea	4 ,,	*Arabis alpina*	2 ,,
Linaria alpina	4 ,,	*Campanula cenisia*. . .	2 ,,
Poa minor	3 ,,	*Trisetum distichophyllum*	1 ,,
Hutchinsia alpina . . .	3 ,,	*Silene vulgaris*	1 ,,
Doronicum scorpioides .	3 ,,	*Saussurea alpina* . . .	1 ,,
Minuartia sp.	2 ,,		

c) Aus der Weide:

Ligusticum Mutellina 5 mal.

Überleitend zu Schneetälchen, in Gesellschaft von Moosen:

Sesleria coerulea . . .	4 mal	*Festuca pumila*	2 mal
Poa alpina	4 ,,	*Homogyne alpina* . . .	2 ,,
Salix retusa	3 ,,	*Myosotis pyrenaica* . .	2 ,,
Polygonum viviparum .	3 ,,	*Bartsia alpina*	2 ,,

d) Verschiedener Herkunft:

Cystopteris fragilis . .	2 mal	*Ranunculus glacialis* . .	1 mal
Saxifraga muscoides . .	2 ,,	*Androsace alpina* . . .	1 ,,
S. oppositifolia	2 ,,		

Die Ablagerungsgebiete der Lawinen sind nicht scharf begrenzt; in gleicher Weise verklingt die für das Ablagerungsgebiet charakteristische Florula allmählich, um nach oben von derjenigen lawinengepflügter Geröllhalden abgelöst zu werden. An jeder Stelle der Lawinenhalden können sich wagrechte Triebe bewurzeln. Es finden sich aber außer den kleinen, zerstreuten Erdmassen größere Erdansammlungen (unter Steinen oder in Löchern und auf Stufen) unregelmäßig über die Halden verteilt, ähnlich wie auf Granit-Blockhalden. Wie dort (S. 28), so werden sie auch hier von Pflanzen mit gedrängter Wuchsform besiedelt; im Granitgeröll waren es häufig Erdstämme, hier aber herrschen Horste vor, zunächst einige Schwingel: *Festuca pumila, F. pulchella* (allerdings viel lockerer), *F. rubra* var. *fallax* (nur in den unteren Teilen), ferner *Sesleria coerulea* und *Carex ferruginea.* Immerhin fehlen auch Erdstämme nicht, z. B. *Doronicum scorpioides, Senecio Doronicum, Ranunculus geraniifolius, Bellidiastrum Michelii, Oxytropis montana.*

Auf Steinschlaghalden steht die Vegetation gewöhnlich im Gleichgewicht mit den äußeren Verhältnissen; Lawinenhalden sind dagegen oft in Veränderung begriffen. Wenn die Vegetation sich verdichtet, so gesellen sich zu den echten Schuttbewohnern nach und nach die fakultativen, und mit ihrer Hilfe ziehen zuletzt die Wiesenpflanzen ein.

Bei Überschüttung der Weide breiten sich zunächst die schon vorhandenen Campaneln und *Viola calcarata* mit ihren fadenförmigen Trieben aus. Dann aber sind zwei Wege möglich:

1. Der Schutt kann auf kleineren Flächen (Staffeln, Rinnen) die vorhandene Flora ganz zerstören und seinerseits durch *Trisetum* usw. ganz neu besiedelt werden; dies geschieht dort, wo er sich nachträglich noch bewegt (infolge seiner großen Masse, oder der Beweidung, oder großer Steilheit).

2. Wo der Schutt aber die bestehende Vegetation nicht ganz zerstört, sei es, weil er gleichmäßiger darüber verteilt wird, sei es, weil er auf flacheres oder nicht beweidetes Gelände abgelagert wird, da erzeugt er eine Vegetation, die der Karflur gleicht (Tab. I, 6 d, z. T. auch 4 d). Die Erdmassen zwischen den Steinen sind dunkel; ihr Humusgehalt mag von der verschütteten Vegetation herrühren, die nie ganz von der neuen getrennt wurde. Vom Albula-Hospiz nach N-W sind die Halden von 2300—2400 m zum großen Teil in diesem Zustand. Als Bestandteile ihrer Flora ergaben sich auf zwölf Beobachtungen:

a) Leitarten:

Ranunculus geraniifolius	9 mal	*Alchemilla glaberrima* .	4 mal
Aconitum Napellus . .	8 ,,	*Euphorbia Cyparissias* .	4 ,,
Geranium silvaticum . .	6 ,,	*Bellidiastrum Michelii* .	4 ,,
Aconitum Lycoctonum .	5 ,,	*Biscutella laevigata* . .	3 ,,
Thalictrum minus . . .	4 ,,	*Chrysanthemum Leucanth.*	3 ,,

b) Geröllpflanzen:

Silene vulgaris	7 mal	*Galium asperum* . . .	5 mal
Campanula cochleariifolia	7 ,,	*Hutchinsia alpina* . . .	4 ,,
Senecio Doronicum . . .	7 ,,	*Viola calcarata*	4 ,,
Minuartia verna . . .	5 ,,	*Aronicum scorpioides* . .	4 ,,
Linaria alpina	5 ,,		

c) Wiesenpflanzen:

Sesleria coerulea . . .	8 mal	*Anthyllis Vulneraria* .	4 mal
Oxytropis montana . .	7 ,,	*Poa alpina*	3 ,,
Thymus Serpyllum . .	7 ,,	*Festuca pulchella* . . .	3 ,,
Festuca pumila	6 ,,	*Campanula Scheuchzeri*	3 ,,
F. rubra	5 ,,	*Bartsia alpina*	2 ,,
Ligusticum Mutellina .	5 ,,		

Senecio Doronicum, Silene vulgaris, Sesleria oder *Thymus* sind, so zahlreich sie auch auf den Lawinenhalden auftreten, keineswegs bezeichnend dafür. Andere Arten, wie *Euphorbia Cyparissias, Bellidiastrum Michelii* usw. gehören zwar im Tiefland allerlei verschiedenen Pflanzengesellschaften an, vereinigen sich aber in der Nähe ihrer Höhengrenze stets auf den unteren Teilen der Lawinenhalden. Eine ähnliche Vegetation, nur etwas ärmer, bedeckt in etwas geringerer Höhe (2150—2300 m) solche Lawinenschuttkegel, wo von einem früher geschlossenen Bestand nicht die geringsten Spuren mehr vorliegen. Vegetation und Verschüttung scheinen sich im Gleichgewicht zu bewegen, wie auf den Steinschlaghalden. Den äußersten Saum des Schuttkegels

schmücken unter anderem *Doronicum scorpioides* und *Polemonium coeruleum*.

Geringe Unterschiede der Bodenverhältnisse verändern somit auf den Geröllböden die Zusammensetzung der Flora. Über den Zusammenhang gewisser Wuchsformen mit den Standorten vgl. S. 49.

II. Teil: Die Geröllpflanzen.

A. Allgemeine Formen der Geröllpflanzen.

I. Wurzelformen.[1])

In der Terminologie der Wurzelorgane schließe ich mich Freidenfelt an, welcher den Hauptwurzeln die adventiven gegenüberstellt und die Verzweigungen beider Arten als Nebenwurzeln bezeichnet; für letztere verwende ich aber den eindeutigeren Ausdruck Seitenwurzeln. Von seinen Wurzeltypen sind die folgenden im Geröll reichlich vertreten:

I. Hauptwurzelformen:

a) Zentraltypus. Langlebige Hauptwurzel mit starken Seitenwurzeln und Saugwurzeln.
b) Pfahlwurzel. Überwiegende Bedeutung der Hauptwurzel.

II. Adventivwurzelformen:

a) Adventiver Hauptwurzeltypus. Ähnlich den Hauptwurzelformen.
b) Datiscatypus. Ähnlich dem vorigen, aber mit reichverzweigten feinen Saugwurzeln.
c) Adventiver Saugwurzeltypus der Xerophyten. Adventivwurzeln fein, Seitenwurzeln fein, reichverzweigt, zahlreich.
d) Intermediäre Typen:
   1. Typus der Wiesengräser. Ähnlich dem vorigen, aber Adventivwurzeln gröber, Seitenwurzeln weniger zahlreich.
   2. Allgemeiner Adventivwurzeltypus der Mesophyten. Seitenwurzeln gleichförmig verteilt, mäßig dick, verzweigt.
   3. Wie 2, aber Seitenwurzeln unverzweigt.
e) Haftwurzeltypen:
   1. Podophyllumtypus. Adventivwurzeln fleischig, Seitenwurzeln spärlich.
   2. Helleborustypus. Adventivwurzeln fleischig, Seitenwurzeln mäßig viele, stark, oft verzweigt.
   3. Silphiumtypus. Seitenwurzeln meist unten an den Adventivwurzeln ausgebildet, meist verzweigt, nicht sehr fein.

---

[1]) Über unterirdische Organe im allgemeinen vgl. Wydler u. Irmisch an vielen Stellen.

Arbeitsteilung unter den Wurzeln (Heterorrhizie) wurde oft beobachtet; noch häufiger als diese sind im Geröll aber Unterschiede in der Intensität der Neubildungen. Allgemein haben die Wurzeln in ihrer Jugend als Hauptfunktion die Stoffaufnahme und zeigen dies auch in ihrem Querschnitt. Erst im späteren Alter dienen sie der Stoffleitung und, nunmehr im Besitze eines starken Holzkörpers, der Befestigung im Boden. Unabhängig von den Grenzen ihrer anatomischen Anpassungsfähigkeit hören sie in gutem Boden überhaupt nie auf, neue Seitenwürzelchen zu bilden, während in den Lufträumen des Gerölls schon für die vorhandenen Wurzeln die Fortsetzung des Wachstums leicht durch äußere Verhältnisse beeinträchtigt wird.

Da Staub, Sand und Humus sich stets auf der Oberseite der Steine ansammeln (Fig. 1), finden sich hier auch dicht verfilzte Netze feinster Würzelchen, die die spärliche Erdmenge nicht nur ausnützen, sondern auch so fest zusammenhalten, daß man meist zugleich mit dem Wurzelgeflecht auch alle Erde von der Oberfläche der Steine abheben kann. So dichte Filze werden nur dort hervorgerufen, wo die Erdmassen selten sind, d. h. in grobem Geröll am Fuße der Halden, in Blockmeeren usw. (Wo blockiger Verwitterungsschutt an Ort und Stelle liegen bleibt, werden solche Netze nicht nur auf losen Blöcken, sondern auch in Nischen des Anstehenden gebildet.) Wenn die Nährmassen, die von einer einzigen Pflanze ausgenützt werden, derart „pünktchenweise" (Gremblich) zerstreut sind, so sind lange Wurzelstücke als Leitungsorgane (welche freilich zugleich auch als Anker dienen) nötig, um jene Erdhäufchen miteinander zu verbinden. Diese „Wasserleitungen" würden aber auf stark bewegtem Boden zerrissen; auch aus diesem Grunde sind sie auf die ruhigeren Fußstücke der Geröllhalden beschränkt. Endlich und hauptsächlich ist die Anhäufung fruchtbarer Massen überhaupt nur auf den Oberflächen ruhig liegender Steine möglich, nicht aber dort, wo alles durcheinanderrutschen und -rollen kann. Die Zusammendrängung der Saugorgane zu scharf umgrenzten Geflechten ist, so gut sie manche Schuttbildungen charakterisiert, von beweglichen Halden ausgeschlossen.

Eine andere Art reiner Ernährungswurzeln entsteht adventiv im Innern von Horsten und Polstern, um die Verwitterungsstoffe ihrer eigenen älteren Stengel aufzusaugen, z. B. bei *Arabis pumila, A. coerulea*. *Hutchinsia alpina* bildet nur sehr selten Adventivwürzelchen. Bei *Saxifraga oppositifolia, Androsace alpina, Myosotis pyrenaica* kommen überall Adventivwurzeln vor; an locker wachsenden Exemplaren gehen alle abwärts in den Boden. Bei dichter Wuchsform, die freilich öfter auf Fels vorkommt als auf Schutt, gibt es aber besondere Saugwürzelchen, welche nicht aus dem Polster herausgehen.

Zuweilen wachsen einzelne starke Seiten- oder Adventivwurzeln direkt zwischen ihre eigenen Stengelteile hinauf (*Arabis pumila*), viel häufiger aber unter ihnen hin, ohne aus den Steinen hervorzukommen. Da nun die Stengel auf den Geröllhalden sehr

oft in der Richtung des größten Gefälls abwärts wachsen, so ahmen die betreffenden Wurzelteile dies nach und wachsen in der gleichen Richtung wie die Sprosse, nur einige Zentimeter tiefer (Fig. 4). Bei den Stengeln ist aber das Abwärtswachsen meist eine Zwangsfolge der Schuttbewegungen (vgl. S. 42); bei den Wurzeln nicht, denn in ihrem doch stets etwas tieferen Niveau sind diese Bewegungen viel schwächer als an der Oberfläche. Auch wendet sich von den Wurzeln nie mehr als ein kleiner Teil so auffällig talwärts, während oft alle Stengel niedergezogen werden. Es scheint, daß diejenige Wurzel, welche unter die grünen Organe wächst, besonders begünstigt ist. Die Stengel und Blätter können ja als Staubfang dienen und bei ihrer Verwesung zur Bildung feiner Erde beitragen; sie können die Austrocknung und die Beweglichkeit des Bodens vermindern, die Taubildung dagegen vermehren.



Fig. 4. Eine Seitenwurzel, welche parallel mit den Stengeln wächst.

Die Spezialisierung der Wurzeln zur Speicherung von Nahrungsstoffen scheint zu den indifferenten Eigenschaften (Organisationsmerkmalen [Warming 1908]) zu gehören. Wo die Gattung oder Art selbst einige Variation im Vorkommen und der Verteilung der fleischigen Wurzeln zuläßt (*Campanula, Oxyria, Ranunculus*), dienen diese zugleich in höherem Maße der Befestigung und oft auch der Ernährung, so daß man ihre Existenz nicht dem einen oder dem anderen Bedürfnis allein zuschreiben kann. Lokalisierte Wurzelanschwellungen wurden nicht beobachtet.

Über kontraktile Wurzeln können im Hochsommer keine entscheidenden Beobachtungen gemacht werden. Aus den Zuwachs- und Lagerungsverhältnissen sowie der Gestalt der vorhandenen Wurzeln lassen sich aber indirekte Schlüsse darauf ziehen. Wie bei den Speicherwurzeln scheinen die systematischen Verhältnisse viel bedeutsamer zu sein als die ökologischen. Bei Ranunculaceen, Primulaceen und Compositen scheint Wurzelkontraktion regelmäßig aufzutreten.

In Bezug auf die Befestigung durch Wurzeln kann man die alpine Schuttflora in vier Gruppen verteilen:

A. Pflanzen, welche ihre Wurzeln stark zur Befestigung beanspruchen (1);

B. Pflanzen, deren Wurzeln teilweise von der Befestigungsfunktion entlastet sind:

  a) durch lange Erdstämme (2);
  b) durch das Bewohnen geschützter Fugen und Löcher (3);
  c) dadurch, daß die Art sich im Wurzelwerk anderer Pflanzen ansiedelt (4).

1. Alle ausdauernden Hauptwurzeln dienen der Befestigung. Genau lassen sie sich gewöhnlich weder dem Zentral- noch dem Pfahlwurzeltypus zuordnen. In geringer Tiefe lösen sie sich in

eine Anzahl starker Wurzeläste auf, die selber sich dann eher wie der eine oder der andere der beiden Freidenfeltschen Typen verhalten. Sie sind fleischig-biegsam (*Cerastium, Linaria, Androsace alpina*) oder verholzt (*Biscutella, Euphorbia Cyparissias, Oxytropis, Anthyllis*). Über zonale Arbeitsteilung der Wurzeln von *Oxytropis* vgl. daselbst. Genau dem Zentraltypus entspricht die Wurzel von *Galium asperum*. Oft werden die Zweige der Hauptwurzel unterstützt durch wenige, ihnen gleichende Adventivwurzeln, die nur von den untersten Stengelteilen ausgehen. Bei *Linaria alpina* entstehen solche meist nur im ersten Jahr (Fig. 36), bei *Silene vulgaris* erst im höheren Alter oder überhaupt nicht.

Wirkungsvolle Befestigung allein durch Adventivwurzeln wird bei *Ranunculus parnassiifolius* erreicht; bei den anderen Ranunkeln, manchen Compositen (*Senecio carniolicus*) und vielen Glumifloren wird die Aufgabe der Wurzeln meist erleichtert, sei es durch einen kleineren Erdstamm, sei es durch die Wahl eines günstigen Wuchsortes. Die adventiven Befestigungswurzeln gehören oft dem allgemeinen Mesophytentypus an, neigen aber meist zum Silphiumtypus. Es werden von ihnen jährlich zwei (*Doronicum*) bis über zwanzig (*Ranunculus parnassiifolius*) gebildet; ihre Lebensdauer beträgt bei letzterer Art nur ein einziges Jahr, bei den ersteren mehr als zehn. In allen Fällen wachsen sie, unabhängig vom Gefäll, gleichmäßig nach allen Richtungen. Wo eine starke Verankerung durch Adventivwurzeln erzielt wird, gibt es gewöhnlich auch dünnere, reichlicher verzweigte Ernährungswurzeln.

Auf Abwitterungshalden dringen oft Zweige von Hauptwurzeln oder ganze Adventivwurzeln in Spalten des Anstehenden ein und bilden so eine besonders wirksame Verankerung, welche dem reinen Geröll fehlt (*Campanula cenisia, Saxifraga oppositifolia, Gypsophila repens*).

2. Pflanzen mit langen Erdstämmen können dauernd in jeder Beziehung nur von ihrer Hauptwurzel abhängig bleiben (*Thlaspi rotundifolium*) oder die Hauptwurzel durch wenige Adventivwurzeln von ähnlicher Gestalt unterstützen (*Oxyria*); sie können durch reichliche Bildung feiner Adventivwurzeln die Hauptwurzel von der Ernährungsfunktion befreien (*Cerastium latifolium*) oder sie zuletzt ganz verlieren (*Viola, Campanula, Saxifraga*). Der extreme Fall, wo eine Hauptwurzel überhaupt nie gebildet wird (*Trisetum distichophyllum, Achillea nana*), beruht, wie der entgegengesetzte (*Thlaspi*), nicht auf biologischen, sondern auf Organisationsverhältnissen. Diese beiden extremen Bewurzelungsformen sind daher konstant, während alle anderen sich in engeren oder weiteren Grenzen der Umgebung anpassen können. Bei allen Formen ohne Hauptwurzel (vielleicht mit Ausnahme von *Achillea*), und selbst bei manchen, die sie noch besitzen, treten zweierlei Adventivwurzeln auf: die einen sind bloße Saugwurzeln (II c)[1], die anderen in irgend welcher Form stärker gebaut. Bei

[1] Vgl. S. 33.

Trisetum distichophyllum und *Viola calcarata* herrschen die ersteren weit vor und werden nur von wenigen Wiesengräser- (II d 1) oder Mesophytenwurzeln (II d 2) begleitet, bei *Campanula* von „adventiven Hauptwurzeln" (II a). *Saxifraga oppositifolia* und die Caryophyllaceen besitzen viel weniger Saugwürzelchen, und bei *Linaria* kommen sie nur ausnahmsweise vor. Je stärker sich das System der Grundachsen entwickelt, desto reichlicher treten die Saugwurzeln an die Stelle von stärkeren. Nur manche Compositen können ihren Wurzeln eine gewisse Festigkeit nicht entziehen und zeigen daher keine so deutliche Heterorrhizie (*Achillea*).

3. Aus geschützten Löchern hervor wachsen die großen Farne (*Dryopteris*), *Carex firma, Luzula spadicea*, manche Ranunkeln, *Sieversia reptans* usw., also lauter Arten ohne Hauptwurzel. Ihre Adventivwurzeln können freilich auch recht fest werden. Heterorrhizie ist bei manchen die Regel. Aber trotzdem wagen sich eben diese Arten nicht frei ins Geröll hinaus. Ihre Wuchsform ist deshalb auch zusammengedrängt.

4. Geradezu schlecht bewurzelt sind unter den Bewohnern des alpinen Schuttes die Zwiebelpflanzen (*Chamorchis alpinus, Polygonum viviparum*) und *Botrychium Lunaria;* ebenso auffällig ist die frühe Ansiedelung von Halbparasiten (*Bartsia alpina, Pedicularis verticillata*). Die ersteren hängen mechanisch, die letzteren chemisch von schon vorhandener Vegetation, welche ja sehr spärlich sein kann, ab. Sie sind also in gewissem Sinne Hysterophyten.

Zur vegetativen Vermehrung dienen die Wurzeln der Geröllpflanzen nur in wenigen Fällen. *Euphorbia Cyparissias* breitet sich noch 2500 m hoch durch Wurzelknospen aus, aber mehr auf Lawinen- als auf Steinschlaghalden, ähnlich *Biscutella laevigata*. *Arabis coerulea* dagegen scheint wenig Vorteil aus ihren Wurzelknospen zu ziehen, und bei *Linaria alpina*, in deren Verwandtschaft die Wurzelbrut so wichtig ist (*L. repens*), beschränkt sich die endogene Sproßbildung auf das hypokotyle Stengelglied.

2. Formen der vegetativen Sprosse.

Die Lebensformen der Pflanzen, welche ja in hohem Grade den Einflüssen ihrer Umgebung unterliegen, sind von Warming (1883, 1908), Drude (1896), Areschoug (1896) und Raunkiaer (1905) nach allgemein biologischen Gesichtspunkten gruppiert worden. Schröter (1908) hat die Geröllpflanzen nach ihrer Reaktion gegen die Verschüttungsgefahr zusammengestellt. Immer aber wurde eine ganze Pflanze als Einheit betrachtet, obgleich die einzelnen Sprosse oft so verschieden ausgebildet sind, daß man viele Arten mit gleichem Recht verschiedenen biologischen Gruppen zuteilen kann.

Im folgenden sind nun die Formen nicht ganzer Pflanzen, sondern nur isolierter Sprosse zusammengestellt, und zwar nach denjenigen Gesichtspunkten, welche im Geröll für das Leben der erwachsenen Pflanze besonders wichtig sind: Flächenausdehnung und Wurzelbildung.

Tabelle II. **Sproßformen.**

	I. Ortsfeste Triebe		II. Ausgebreitete Triebe		
	A. Triebe vereinzelt	B. Triebe zu Büscheln vereinigt	A. Gewöhnliche Triebe sich ausbreitend	B. Ausbreitungstriebe verlängert, dünn. „Läufer“ im weiteren Sinne: *α*) „Läufer“, welche mit dem Mutterstock verbunden bleiben	*β*) Läufer, welche selbständige Pflanzen erzeugen
Triebe nicht wurzelnd	— / 1. Caudex simplex	3. Nicht wurzelnde Horsttriebe / (Caudex multiceps)	6. Schopftriebe / 7. Radien der „Krone“	— / —	— / —
Triebe wurzelnd	— / (Caudex simplex) 2. Zwiebeln	4. Horsttriebe / 5. Caudex multiceps	8. Rasentriebe / (Wandertriebe) (Radien) 9. Rhizom	— / 10. Wandertriebe	11. Oberird. Läufer / 12. Unterird. Läufer

In jeder Abteilung sind oberhalb der geneigten Linie oberirdische, unterhalb derselben unterirdische Formen genannt.

1895 machte Schröter darauf aufmerksam, daß die Geröllpflanzen entweder zu dichten Büscheln zusammengedrängt oder zu flachen Teppichen weit ausgebreitet seien. In analoger Weise unterscheide ich aufrechte, ortsfeste Sprosse von jenen, welche sich parallel zur Oberfläche hin erstrecken. Beide Gruppen können ober- oder unterirdisch oder in undeutlichen Grenzräumen (Stein-Luftschicht) wachsen; bei vielen Arten entstehen regelmäßig Adventivwurzeln, bei anderen nie, bei manchen nur unter besonderen Umständen.

I. Ortsfeste Triebe.

A. Einzelne ortsfeste Triebe.

1. Hitchcock bezeichnet einfache, aufrechte Erdstämme als Caudices; gewöhnlich tragen sie an der Erdoberfläche Blattrosetten; sie wachsen monopodial oder sympodial. Die Hauptwurzel bleibt meist erhalten, doch kommen auch Adventivwurzeln vor (Fig. 7 a). Mit dieser Form verwandt ist diejenige von *Botrychium Lunaria* (Fig. 14).

2. Die Zwiebelgewächse sind im Geröll des Albula vertreten durch *Polygonum viviparum* und *Chamorchis alpinus;* anderwärts kommen *Lloydia serotina* und vielleicht *Allium Victorialis* dazu.

B. Ortsfeste Triebe in Bündeln.

3. Von den verzweigten ortsfesten Trieben bilden die oberirdischen Horste (oder Polster). Wenige Arten bilden nur Horsttriebe ohne Adventivwurzeln: *Cardamine resedifolia* (Fig. 5). Aber häufig kommen unbewurzelte Horste als zufällige Anpassungen bei solchen Arten vor, welche gewöhnlich mit anderen Formen wachsen: *Trisetum distichophyllum, Hutchinsia alpina.* In dichter Zusammendrängung entstehen kugelige Polster mit radial auseinanderstrebenden Zweigen. Polster aus parallelen Trieben können ohne Adventivwurzeln nicht vorkommen.



Fig. 5. Horst ohne Adventivwurzeln.

4. Die wurzelnden Horsttriebe sind durch viele Glumifloren bekannt genug (Fig. 6). Sie können am Grunde ein kurzes Stückchen wagrecht wachsen, um überhaupt nur Raum zur Entwicklung zu erlangen. Lückenlos dehnen sie sich so über ansehnliche Flächen aus. Oft erscheint dann die Pflanze polsterförmig; aber ein solches Polster wird aus parallelen Trieben gebildet (im Gegensatz zu 3). Die Blätter können dabei gleichförmig verteilt sein (*Saxifragen*) oder rosettenartig gehäuft (*Carex firma*).

5. Einheitlich aussehende Stengelstücke (von mono- oder sympodialem Aufbau), welche unter oder an der Oberfläche der

Erde wachsen, bezeichne ich nach Areschoug als Erdstämme (= „Rhizome" im Sinne deutscher Autoren). Wenn sie senkrecht oder schief emporgerichtet sind, erreichen sie die Oberfläche in einem einzigen Punkt und bilden dort gewöhnlich eine Blattrosette. Hitchcock bezeichnet einen einfachen, senkrechten Erdstamm als Caudex (Tab. II, 1). Einen geteilten, aufrechten Erdstamm nenne ich dementsprechend einen verzweigten Caudex (Caudex multiceps; Fig. 7b). So unterscheide ich diese ortsfeste Form von der ausgebreiteten (Tab. II, 7; Fig. 9), mit welcher sie Hitchcock als „Krone", Warming als „radix multiceps" zusammenfaßte. Ob diese Erdstämme Haupt- oder Adventivwurzeln tragen, ob ihre Blütenstengel beblättert seien oder nicht, ist dabei gleichgültig. — Auf einer Mittelstufe zwischen einfachen und verzweigten Caudices stehen manche Ranunkeln (*R. geraniifolius*, *R. glacialis*) und einige Primeln (*P. elatior*)[1]. Ihre Sprosse verzweigen sich zwar reichlich;

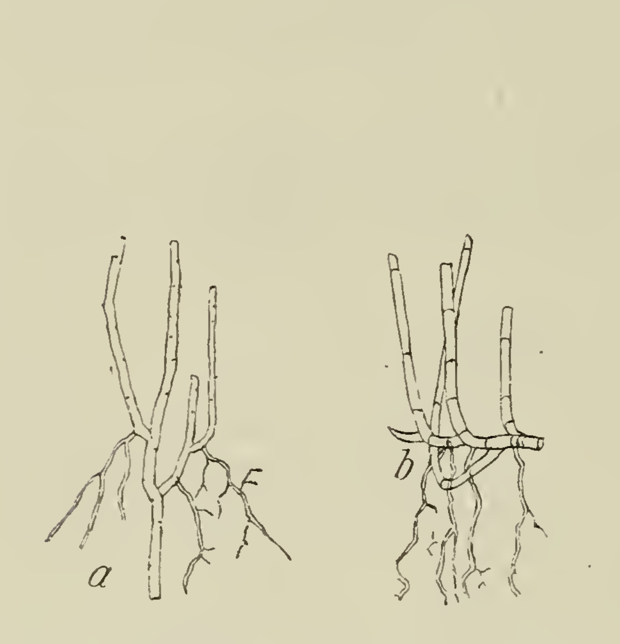


Fig. 6. Horste mit Adventivwurzeln.



Fig. 7. Caudices.
a = einfach. *b* = verzweigt, mit Adventivwurzeln.

aber die Teile, mit welchen die einzelnen Zweige zusammenhängen, verwittern so rasch, daß die einzelnen Rosettentriebe in Büscheln nur lose beieinander stehen.

Caudices wachsen in größeren Ansammlungen wurzelbarer Erde, wie sie in wenig beweglichem Brockenschutt und zwischen Blöcken häufig sind.

Ihre Bildung ist natürlich für die einzelnen Arten konstant. Die große Länge aber, welche im Geröll bald die Stämme, bald die Adventivwurzeln erreichen, dürfte eine Anpassung an die unfruchtbare Deckschicht sein. So wird der Rosettenstamm von *Primula viscosa* All. im Granitgeröll über 25 cm lang, und die Adventivwurzeln entspringen erst in einer Tiefe von 15 cm. *Senecio Doronicum* dagegen, dessen Caudex kürzer bleibt, bildet 30 cm lange Faserwurzeln. Dieser zweite Fall erlaubt schon der jungen Pflanze, sich fest zu bewurzeln und tiefe Nährböden zu erreichen, während *Primula viscosa* lange Zeit braucht, bis sie in ihren Wohnort recht

[1]) Diese Art fehlt dem alpinen Höhengürtel.

eingewachsen ist. Die Spitze der Rosettenstämme, von der die jährliche Erneuerung ausgeht, liegt nicht an der Oberfläche, sondern irgendwo im Innern der Stein-Luftdecke. Die Laubblätter und Blütenstengel müssen daher eine oberste Gesteinsschicht durchbrechen, ehe sie sich in freier Luft entfalten. Die Caudices umfassen einen Teil der Schröterschen Schuttstrecker[1]). (Obgleich Stiný wohl mit Recht diesen Ausdruck für sprachlich unrichtig hält, erscheint mir sein Gegenvorschlag „Schuttdurchkriecher" doch nicht zweckmäßig; denn die Caudices „kriechen" nicht.)

II. Sich ausbreitende Triebe.

Ausbreitungstriebe kommen entweder als regelmäßige vegetative Sproßform einer Art vor („normale" Triebe) oder als besonders verlängerte, dünne Sprosse (Ausläufer).

A. Ausbreitungstriebe als regelmäßige Sproßform.

6. Von den „oberirdischen" Trieben dieser Gruppe nenne ich die nicht wurzelnden Schopftriebe (Fig. 8). Ratzeburg[2]) bezeichnet ähnliche Bildungen als Perücken. Im Geröll entstehen die Zweige freilich nicht durchaus oberirdisch, sondern bald am Licht, bald im Dunkel der abgeschlossenen Lufträume. Am Grunde tragen sie manchmal einige verkümmerte, seltener besonderen Diensten angepaßte „Knospenschuppen". Die Internodien sind im Dunkeln meist lang; die Blätter können vergeilt und farblos oder trotz der Dunkelheit grün sein (*Thlaspi rotundi-*

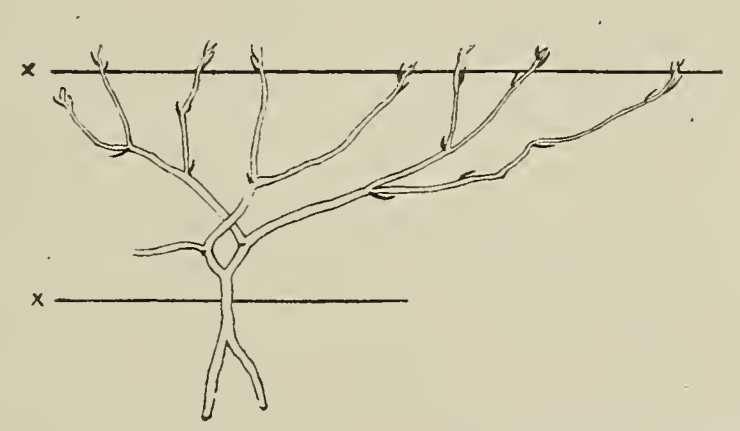


Fig. 8. Schopftriebe. ×·········× Stein-Luft-Schicht.

folium, Viola cenisia). 20—30 cm lang winden sich die Schopftriebe durch oder über die Steine hin; in der freien Luft richten sie sich meist kurz auf und endigen, oft erst nach Jahren, mit dem Blütenstand. Hierauf geht der aufrechte Sproßteil ganz oder teilweise zugrunde; alle anderen Blattachseln können aber wieder gleichwertige Sprosse hervorbringen oder haben es dann schon getan. Niemals aber entstehen Adventivwurzeln; daher muß solchen Arten, die nur Schopftriebe besitzen, die Hauptwurzel unbedingt erhalten bleiben (*Thlaspi*, zum Teil auch *Linaria* und *Silene vulgaris*).

---

[1]) Schröter (1908) S. 518.

[2]) J. T. C. Ratzeburg, Die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands und der Schweiz. Berlin 1859.

Die Schopftriebe lassen sich mit Sprossen von Schlingpflanzen vergleichen; beide entstehen in einer Tiefe, die der Assimilation und Reproduktion ungünstig ist. — Beide wachsen zwischen festen Körpern (Steinen — Sträuchern usw.) aufwärts, bis sie genug Luft und Licht erhalten, um mit vielen Zweigen die Hauptmasse ihrer Blätter auszubreiten und ihre Blüten zu entfalten. Freilich besitzen die Schopftriebe weder Ranken, noch wachsen sie spiralig. Aber eine starke Reaktionsfähigkeit auf Berührungsreiz ermöglicht ihnen bei manchen Arten, sich in so scharfen Krümmungen um die Steine herum zu legen, daß sie daran genügend Halt finden. Dadurch wird dann freilich auch zugleich das Geröll befestigt. Die Oberflächen von Geröllstücken stehen aber nicht, wie diejenigen von Stämmen, meist senkrecht, sondern sie liegen mit allen möglichen Neigungswinkeln durcheinander. Die Schopftriebe können daher auch ohne besondere Organe leicht über sie emporkriechen; ihr schwacher Bau dagegen, d. h. ihre Biegsamkeit, setzt sie in den Stand, sich den Veränderungen der Gesteinslagerung (S. 26) anzubequemen und sich aufs neue anzuschmiegen — so lange sie nicht zerrissen oder abgequetscht sind. Geschieht dies, so wird aber in der Regel nicht die ganze Pflanze, sondern nur ein Teil derselben betroffen, weil die Schopftriebe meist aus ansehnlicher Tiefe her auseinanderstrahlen. Geringere Verletzungen, Knickung usw. werden leicht ertragen.

Bei der Bewegung des Gerölls fahren die einzelnen Steine durch die an einem Ende festgewachsenen Schopftriebe hin, wie einzelne Zähne eines Kammes durch das Haar; ihre Wirkung ist auch ähnlich, denn die schwachen Zweige einer *Minuartia biflora*, einer *Linaria*, eines *Galium* sehen oft wie gekämmt aus, so regelmäßig hängen die älteren Zweige in der Gefällsrichtung nebeneinander herab (Hängeform). Auf ruhendem Schutt kommt das nicht vor und ebenso wenig bei solchen Schopftrieben, die verholzen (*Silene vulgaris*, *Thlaspi*, *Hutchinsia* z. T.).

Schopfpflanzen sind die Geröllbewohner par excellence. Sie gehen bis an die Grenze der Vegetationsmöglichkeit, und in ihrer typischen Form wachsen sie nirgends als im Geröll. Am häufigsten sind sie auf grobem Kalkschutt, denn dieser enthält große Lufträume und wenig Feinerde, so daß ein Heraufwachsen in gebogener Linie durch die Blockmasse einfach nötig ist. Auf allen denjenigen Schuttböden, die zahlreiche Erdansammlungen enthalten, sind die Schopftriebe im Nachteil gegen solche, die Adventivwurzeln bilden. Ihre Bedeutung ist daher auf tonhaltigen und auf kristallinen Gesteinen gering.

Schopfartig wachsen die Schröterschen Schuttüberkriecher; ich vermeide aber diesen Namen, weil die Zweige nicht nur über den Schutt hin, sondern daraus heraufwachsen, und weil das Wort „kriechen“ oft den Begriff der Bewurzelung einschließt.

Die Schopftriebe können von ihrem Ursprung bis zum Blütenstand gleichmäßig gebaut sein, wie bei *Linaria alpina*, oder einiger-

maßen gegliedert. Bei *Thlaspi rotundifolium* und *Androsace alpina* z. B. sind die der freien Luft ausgesetzten Teile rosettenartig gestaucht. Bei *Thlaspi* verwittern die abgestorbenen Blätter rasch; bei *Androsace* bleiben sie als weicher Überzug des Stengels sehr lange erhalten. Indem die Schopftriebe kürzer und starrer werden, können sie bei manchen Arten Polster bilden (Radialpolster), so bei *Androsace alpina* und *Hutchinsia alpina*. Ähnlich den Schöpfen, aber durch die starke Verholzung und die deutlichere Ausbreitung in eine Ebene ausgezeichnet, sind die Spaliere. Durch Bewurzelung können bei einzelnen Arten die oberirdischen Teile der Schopftriebe in Rasen-, die unterirdischen in Wandertriebe übergehen (Cerastien). Abgesehen von ihrer Fähigkeit, zwischen den Steinen zu wachsen, sind die Schopftriebe einfach als niederliegende Zweige[1]) zu betrachten.

7. Während die einfachen und verzweigten Caudices aufrecht im Boden stehen, vereinigen sich wagrecht auseinanderstrebende Erdstämme zur Kronenform, deren einzelne Äste ich als Radien bezeichne (Fig. 9). Hitchcock führte freilich den Ausdruck „Krone" zugleich auch für mehrköpfige Caudices ein (Fig. 7 b). Im Geröll sind aber die ausgebreiteten von den ortsfesten Arten scharf zu trennen. Aus einer senkrechten, oben früher oder später absterbenden Achse wachsen seitliche Rosettentriebe hervor. Diese können bei vielen Arten wieder Zentren ähnlicher Verzweigung werden. Denn an der Spitze des ausdauernden Stengelstückes drängen sich zahlreiche Erneuerungsknospen, und auch schlafende Knospen schlagen an solchen Verzweigungspunkten nicht selten aus. Meist dauert die Hauptwurzel aus. Adventivwurzeln sind nicht die Regel.

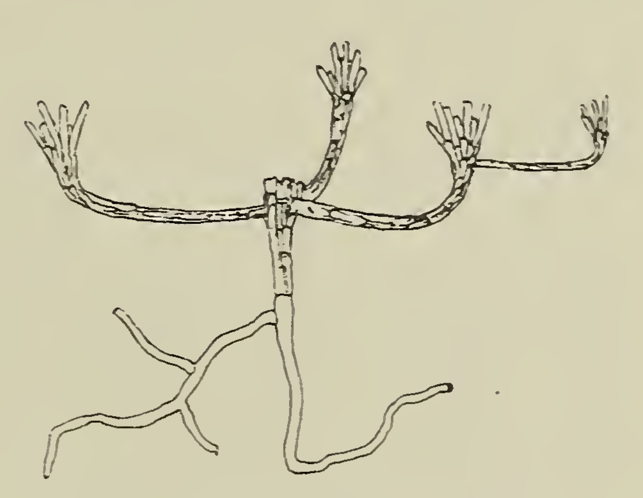


Fig. 9. Krone (Radialtriebe).

Auch die Krone ist ein bleibender Charakter der Arten. Aber ihre Dichte, Ausdehnung, selbst Bewurzelung kann sich mit dem Wuchsort ändern. Wo die Äste dauernd verbunden bleiben (*Oxytropis montana*), festigen sie den Boden in hohem Maße. Während eine dichte Krone wie ein regelmäßiges Polster aussieht (*Arabis*), wird sie bei lockerem Wachstum eher schopfförmig.

Hitchcock bezeichnet verlängerte Radialtriebe als Übergänge zu Rhizomen. Nach der Definition der Rhizome (S. 46) müssen sie von diesen scharf getrennt bleiben. Selbst wenn sie Adventivwurzeln bilden, sind sie außer der Zugehörigkeit zu einer Krone durch die Rosettenform, in welcher sie an der Erdoberfläche erscheinen, gekennzeichnet. Sie überdauern die schlechte Jahreszeit im Niveau der Blattrosette. Radialtriebe bewurzeln

[1]) A. B. Frank, Die natürliche wagerechte Richtung von Pflanzenteilen. Leipzig 1870.

sich nur bei solchen Arten und an solchen Wuchsorten, wo sie recht lang werden. *Oxyria digyna* wächst meist in solchen lockeren Kronen; obgleich Adventivwurzeln nur selten entstehen, können sie die Hauptwurzel ersetzen und das Zentrum einer neuen Krone werden. Bei *Rumex scutatus* ist die Kronenform im Geröll kaum mehr erkennbar; die Zweige sind zu Rasen- und Wandertrieben geworden.

Als primitive Kronen kann man die Halbrosettenschöpfe (S. 43) betrachten, bei denen nur ein Teil der Blätter rosettenartig zusammengezogen ist und die Erneuerungsknospen noch nicht auf die Spitze des ausdauernden Stengelteils beschränkt sind. *Thlaspi rotundifolium* ist unzweifelhaft Schopfpflanze, *Hutchinsia alpina* dagegen in allerlei Zwischenformen sehr veränderlich. Die Stämme tragen aber schon unter den Blattbüscheln (Rosetten) in der Stein-Luftzone grüne Blätter und können daher nicht als Erdstämme angesehen werden. Da sie am Grunde gewöhnlich verholzt sind, gehören sie zu Raunkiaers suffrutescenten Chamaephyten.

Caudices und Kronen zusammen sind die Rosettenperennen Areschougs, die „aufrechten Rhizome" und vielköpfigen Wurzelstöcke Warmings (1883), Raunkiaers Subrosetten und Rosetten.

8. Die wurzelnden Ausbreitungstriebe der Oberfläche nenne ich Rasentriebe (Fig. 10). Ratzeburg[1]) verstand zwar unter „Rasentrieben" mehr die Horstbildner (Tab. II 4). Für unser heutiges Gefühl bilden aber die Formen von „Horst" und „Rasen" einen Gegensatz, indem die ersteren dicht gedrängt und ortsfest, die zweiten aber ausgebreitet und nicht immer lückenlos sind. Die Rasentriebe in dem hier gebrauchten Sinne entsprechen Franks[2]) „kriechenden Trieben". Sie können orthotrop oder plagiotrop sein; die letzteren gehören Raunkiaers Gruppe der aktiven Chamaephyten an. Sie bilden einen Teppich, dessen Fäden nicht selbst in die Unterlage verwoben sind, wie bei den Wandertrieben (vgl. S. 47), sondern nur oberflächlich mit zahlreichen Wurzeln daran haften.

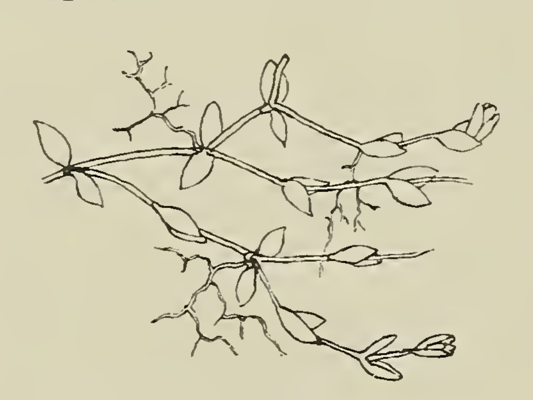


Fig. 10. Rasentriebe.

Von Ausläufern unterscheidet sie die Gleichförmigkeit der Belaubung, der Wurzel- und Zweigbildung und ihre lange Lebensdauer; überhaupt sind sie keine Vermehrungsorgane. Von Schopftrieben weichen sie durch die Fähigkeit der Bewurzelung und ihr oberflächlicheres Wachstum ab; doch diese Unterschiede sind nicht immer scharf. Bei manchen Arten entstehen die Wurzeln nur an gewissen Standorten (*Cerastium uniflorum*) oder so spät, daß die Rasenform erst sekundär aus der Schopfform hervorgeht. Je nach

[1]) l. c. (vgl. S. 41).
[2]) l. c. (vgl. S. 43).

der Art der Bewurzelung werden die Rasentriebe mehr oder weniger selbständig; daher können Systeme von Rasentrieben sich über größere Flächen ausbreiten als solche von Schopftrieben.

Die ganze Mannigfaltigkeit der Schopftriebe wiederholt sich bei den Rasentrieben: *Androsace Chamaejasme* bildet Rosettenrasen (wenn man ihre Triebe nicht als Ausläufer betrachten will!), die Cerastien oft zerstreut beblätterte oder halbrosettige. In zusammengedrängter Form gehen die Rasen (gazons) in Horste (touffes) über; Areschoug hat beide Formen als „Rasenperennen" zusammengefaßt.

Eine Besonderheit der Rasentriebe besteht darin, daß sie teils liegend, teils aufrecht wachsen. Auch die Schopftriebe werden ja an der freien Luft stärker als zwischen den Steinen; aber das wird durch den Wechsel der Umgebung genügend erklärt. Bei den Rasentrieben aber wachsen aufrechte und liegende Sproßteile an der Oberfläche. Autonom scheint ihre Aufrichtung nicht zu sein; wenigstens ist sie nicht an ein bestimmtes Alter der Zweige gebunden. Es werden vom Frühling bis zum Herbst neue Zweige gebildet; im Sommer aber richten sich sowohl die alten als auch ganz junge auf.

Wie bei den Schopftrieben der Übergang von der schwächeren in die stärkere Form an einen bestimmten Ort (Niveau) gebunden ist, so wird er bei den Rasentrieben wahrscheinlich durch die Jahreszeit bestimmt. Als wirksame Faktoren können in beiden Fällen Zunahme von Licht, Wärme, Lufttrockenheit in Betracht kommen.

Die Rasentriebe werden wohl immer durch ihren Blütenstand begrenzt; sie können aber lange Zeit bloß vegetativ wachsen und bei Gelegenheit Zweige bilden, die vor den relativen Hauptsprossen blühen. Das Achsensystem ist daher unregelmäßig zusammengesetzt.

Rasentriebe sind im Geröll nicht weniger häufig als Schopftriebe; da sie vortrefflich dazu geeignet sind, kleine, oberflächliche Erdmassen als Wurzelgrund auszunützen, vermeiden sie das grobe Kalkgeröll und gedeihen eher dort, wo anstehendes oder loses Gestein noch von feinen Trümmern leicht bedeckt wird: auf Abwitterungshalden und in den Wasserrinnen des Gerölls. Während aber manche häufigen Arten nur Schopftriebe bilden, also eigentliche Schopfpflanzen sind, geschieht es im Geröll sehr selten, daß Rasentriebe die einzigen Sprosse eines Stockes sind. Denn diejenigen Arten, die auf zusammenhängendem Erdboden rein rasenförmig wachsen, erzeugen im Geröll eine für diesen Standort besonders vorteilhafte Sproßform, in den „Wandertrieben" (vgl. S. 47).

9. Manche Erdstämme wachsen parallel zur Oberfläche; sie können sie daher nicht, wie die Rosettenstämme, in einem Punkte schneiden, sondern ihre Projektion auf die Oberfläche ist linienförmig. Nur auf dieser Linie können Wurzeln, Blätter und Lichtsprosse angeordnet sein. Die Sprosse sind unabhängig von irgend welcher Hauptwurzel und allen anderen Stengelteilen und der alleinige Sitz des vegetativen sowie — direkt (sympodiale Sprosse)

oder indirekt (monopodiale Sprosse) — auch des reproduktiven Lebens (Fig. 11). In mehr oder weniger weitgehender Übereinstimmung mit Areschoug (1896), Lindley[1]), Loret[2]), Pax[3]) u. a. bezeichne ich nur diese horizontalen Erdstämme als Rhizome (vgl. S. 40, 43). Zwischen ihnen und den „unterirdischen" Ausläufern sind freilich Mittelbildungen recht häufig, die man ohne Willkür weder der einen noch der anderen Formengruppe zuteilen kann. *Carex*- und *Juncus*-Arten können zu gleicher Zeit Horste und rhizomartige Ausläufer besitzen.

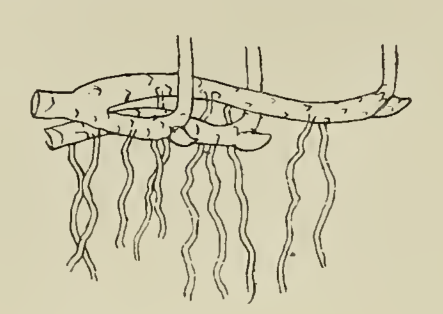


Fig. 11. Rhizom.

In der Schuttflora kommen monopodiale Rhizome vor bei *Asplenium viride* und *Cystopteris fragilis*. Die Ausläufer von *Carex frigida* und *ferruginea* zeigen viele Ähnlichkeit mit den sympodialen Rhizomen anderer Seggen, ohne daß man sie aber als solche bezeichnen darf.

B. Ausbreitung durch verlängerte dünne Sprosse.

Unter den „Ausläufern" im weiteren Sinne gibt es zweierlei Formen:

α) In der einen sind sie von allen anderen (vegetativen) Trieben derselben Pflanze nur wenig verschieden und können, je nach den äußeren Verhältnissen aus solchen hervorgehen oder sich in sie zurückverwandeln. Alle ihre Stengelglieder sind gleichwertig. Sie schlagen Wurzeln, wann und wo die Gelegenheit günstig ist; dabei erzeugen sie aber nicht eine neue, selbständige Pflanze, sondern indem der „Ausläufer" ausdauert, wird nur der Mutterstock vergrößert. Rhizome, Radien und Rasentriebe bilden solche verlängerte, dünne Triebe; die verwandelten Rasentriebe sind im Geröll besonders charakteristisch (Wandertriebe).

β) Zur anderen Form der „Ausläufer" gehören nur echte Vermehrungstriebe, welche in gewisser Entfernung von der Mutterpflanze selbständige Stöcke erzeugen. Die Verbindung mit der Mutterpflanze kann sofort unterbrochen werden oder länger fortbestehen. Blätter, Bau und Verzweigung der Ausläufer können sehr verschieden sein, aber bei den einzelnen Arten sind sie konstant und stets abweichend von den entsprechenden Verhältnissen der Laubzweige.

---

[1]) An Introduction to Botany. London 1832.
[2]) Loret et Barrandon, Flore de Montpellier. Montpellier 1888.
[3]) Prantl-Pax, Lehrbuch der Botanik. Leipzig 1904.

a) „Läufer", welche mit dem Mutterstock verbunden bleiben.

10. Im Anschluß an Schröters (1908, S. 518) biologische Gruppe der Schuttwanderer nenne ich die charakteristischen Stengelbildungen dieser Wuchsform Wandertriebe (Fig. 12).

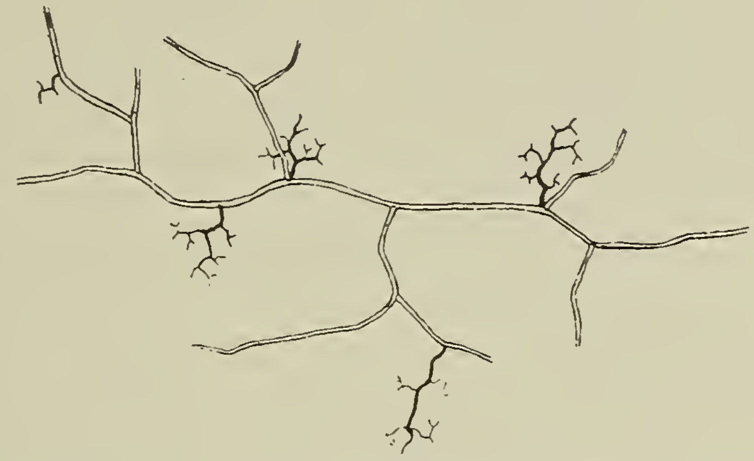


Fig. 12. Wandertriebe mit Adventivwurzeln.
Blattreste und Dauerknospen sind nicht eingezeichnet.

Diese verhalten sich ähnlich den Rasentrieben, nur sind sie verborgen in der Stein-Luftschicht; dies bewirkt allerdings eine gewisse Vergeilung: Streckung der Internodien und Verkümmerung der Blätter, oft auch Umbildung derselben zu besonderen Schutzorganen (Fig. 15 b). Dies alles kann aber auch bei Basalteilen der Schopftriebe vorkommen. Freilich nur bei den Basalteilen, denn die Sprosse suchen das Licht. Hierin weichen nun die Wandertriebe ab. Sie können sich bewurzeln, und dadurch vielleicht, vielleicht auch aus anderen Ursachen, sind sie imstande, in allen Richtungen unter der Oberfläche lange fortzuwachsen, unabhängig von der Gefällsrichtung der Geröllhalde. Wie bei den Rasentrieben, können überall, wo die Umgebung es erlaubt, gleichartige Zweige und Adventivwurzeln aus den Blattinsertionen hervorbrechen.

Wenn die Wandertriebe an die Oberfläche des Gerölls gelangt sind, wachsen sie dort als Rasentriebe weiter. Alle ihre an freier Luft entstehenden Zweige werden Rasentriebe; daraus ergibt sich die Identität der Anlagen beider Sproßformen. Von unterirdischen Ausläufern unterscheiden sich die Wandertriebe gleich, wie die Rasentriebe von den oberirdischen. Als langlebige unterirdische Stengel kann man sie zu den „Rhizomen" in weiterem Sinne zählen. Von Rhizomen in dem hier gebrauchten engeren Sinne (vgl. S. 46) unterscheiden sie sich durch die Regellosigkeit ihrer Wachstumsperioden und durch ihre Entbehrlichkeit; denn es gibt keine Art, deren Erneuerung und Reproduktion sich so ausschließlich auf die Wandertriebe stützte, wie bei Rhizompflanzen auf das Rhizom. Die Wandertriebe scheinen nichts als eine Wuchsortsform oberirdischer Stengel zu sein, die durch die im Geröll zerstreuten feuchten Luft- und Erdräume veranlaßt wird.

Wo die Grenze zwischen Erd- und Luftraum durch eine ebene Fläche gebildet wird, breiten sich dieser Fläche folgend Rasentriebe aus. Wo sich aber diese Grenze zu einem Übergangsraum verbreitert, wird dieser Raum von verwandelten Rasentrieben, eben den Wandertrieben, durchzogen. (Allerdings erzeugt *Viola calcarata* auch in zusammenhängendem Weideboden Wandertriebe.) Die biologische Gruppe der Schuttwanderer ist also nur die Schuttform vieler Rasenperennen; bei schuttsteten Arten ist dann natürlich die Rasenform verschwunden (*Trisetum distichophyllum*). Die Schuttwanderer können, gleich den Rasenpflanzen, ihre Hauptwurzeln früh verlieren (*Thlaspi rotundifolium*, das von Schröter [1908, S. 521] hierhergerechnet wird, ist eine Schopfpflanze [,,Schuttüberkriecher"]). Unter allen Schuttwanderern bleibt die Hauptwurzel am längsten bei den Glockenblumen erhalten, sehr lang bei *Campanula cenisia*, welche oft fast schopfförmig wächst. Selbstverständlich spielt sie bei *Trisetum distichophyllum*, bei *Achillea* usw. keine Rolle mehr, auch nicht bei *Viola calcarata*. *Campanula cochleariifolia* dagegen bildet häufig Adventivwurzeln in Form der Pfahlwurzeln aus. — Die von den Wandertrieben erreichbare Tiefe ist wohl am geringsten bei *Achillea atrata*, schon bedeutender bei *A. nana* und den Campaneln. Am größten bei *Trisetum* und *Viola*. Direkt abwärts wachsen die Wandertriebe nie; durch Umgehung der Hindernisse und durch Verschüttung geraten sie unvermerkt in ihr Schattenreich.

Es gibt keine Wuchsform, die besser zur Ausnützung vieler kleiner Nährböden auf beweglichem Grund geeignet wäre, als die der ,,Wanderer". Überallhin gelangen könnten lange Wurzeln ja auch; aber sie würden eine lange Leitung nach den Sproßorganen erfordern, welche im Geröll stets gefährdet wäre. Die Wandertriebe aber können an derselben Stelle Absorptions- und Assimilationsorgane erzeugen. Da sie lange ausdauern, binden sie als starke Fäden das Geröll fest, ,,spinnen es ein". Ihre Internodien sind nicht übermäßig lang, so daß meist zahlreiche Blattinsertionen zwischen je zwei bewurzelten Punkten liegen; jede Insertion kann aber, wenn nachträglich die äußeren Verhältnisse sich verbessern, einen Zweig und Wurzeln bilden. In dem Netze aller Wandertriebe besitzen die Pflanzen eine starke Reserve zur Neuentfaltung vegetativen Lebens.

β) Läufer, welche selbständige Stöcke erzeugen.

11—12. Während die Geröllpflanzen sich gerne weit ausbreiten, sind die Arten mit echten Ausläufern nicht zahlreich unter ihnen. Schuttstet ist allein *Sieversia reptans;* mehr der Wiese gehören an: *Festuca rubra, Carex ferruginea* und *C. frigida,* ferner *Androsace Chamaejasme,* falls man deren gestreckte Internodien noch als Ausläufer betrachtet. Hiervon sind die lange ausdauernden unterirdischen Ausläufer der drei Glumiflorenarten leicht imstande,

selbst beweglichen Schutt zu durchdringen und zu verfestigen. Aber sie brauchen ziemlich viel Erde. Bei *Sieversia* ist die Erscheinung nicht bloß keine Geröllanpassung, sondern es ist erstaunlich, wie sehr sie überhaupt im Geröll noch zunutze gezogen werden kann. Wenn Ausläufer über zusammenhängenden Erdboden wachsen, so können sie ohne weiteres dort Wurzel schlagen, wo sich die Wurzelanlagen gerade befinden. Im Geröll müssen sie aber über die Steine hin wachsen und können doch nur an deren Grunde wurzeln. Das Ende der Ausläufer muß also gerade nach solchen wurzelbaren Stellen hin wachsen. Richtend scheinen dabei Licht und Feuchtigkeit zu wirken. Zu den Schuttwanderern zähle ich die Ausläuferpflanzen keineswegs. Die Art und Weise und das Ergebnis ihrer Ausbreitungstätigkeit sind ganz anders als bei den Schuttwanderern. Und während Wandertriebe als Zwangsformen, individuelle Harmosen (Warming [1908] S. 36) entstehen, ist die Bildung von Ausläufern eine erbliche Eigenschaft der Arten.

Aus der Betrachtung der Sproßformen ergibt sich, daß diese ziemlich nahe mit den Bodenverhältnissen zusammenhängen. Arten von veränderlicher Form können mancherlei verschiedene Standorte bewohnen; solche mit fixierter Form beschränken sich auf einen oder wenige Standorte und werden dann für diese charakteristisch. Einige Beispiele folgen hier:

Vorherrschende Sproßform	Standorte	Typische Arten
Parallel-Polster	Abwitterung, Kalk	*Carex firma*
Radial-Polster	Granit-Fels und -Schutt	*Saxifraga aspera* var. *bryoides*
Schopftriebe	Dysgeogene Kalkgerölle	*Thlaspi rotundifolium* [1])
Wandertriebe	Eugeogene Kalkgerölle Umgelagerte Gerölle	*Trisetum distichophyllum; Viola calcarata*
Hochstauden-Caudices	Lawinen-Ablagerungen	*Aconitum*

3. Blattformen der Geröllpflanzen.

Die meisten Geröllpflanzen haben kleine, ungestielte Blätter (Glumifloren, Caryophyllaceen, Saxifragaceen, Androsace, Linaria), welche nicht leicht durch Steinschlag verletzt werden. Da aber in der Alpenzone vielerlei Faktoren zur Verkleinerung des Pflanzenkörpers führen, kann man den besonderen Verhältnissen des Gerölls keinen entscheidenden Einfluß zuerkennen. Umgekehrt dagegen gilt es, festzustellen, ob unter den vorhandenen Alpenpflanzen wirklich gerade die kleinblättrigen es sind, die den Schutt bewohnen. Zuvor aber müssen zwei Einschränkungen gemacht werden.

[1]) Fehlt auf dem Dolomit am Albula.

1. Große Blätter, deren Spreite geteilt ist, verhalten sich fallenden Steinen gegenüber so, als ob sie aus vielen kleinen Blättern zusammengesetzt wären. Pflanzen mit stark gegliederten Blättern sind somit den kleinblättrigen beizuordnen.

2. Sollte es sich herausstellen, daß wirklich großblättrige Arten das Geröll vermeiden, so könnte dies auch aus anderen Gründen geschehen, z. B. wegen der oft geringen Feuchtigkeit an der Bodenoberfläche.

Unter allen Alpenpflanzen werden nun die größten ganzen Spreiten von Düngerbewohnern gebildet (*Rumex alpinus, Senecio alpinus*); diese gehen selbstverständlich nie auf Geröll über. Ähnliche Gründe mögen für die extremen Humusfreunde: *Veratrum album* und die großen Gentianen gelten, welche vielleicht auch durch die Höhe ihrer Stengel allein schon von Geröll ausgeschlossen wären. *Allium Victorialis* vermeidet, trotz der großen Blätter, Steinschlagwege nicht, wurzelt aber meist auf Anstehendem. Dagegen wachsen einige großblättrige Compositen (*Adenostyles,* in tieferen Lagen *Petasites* und *Tussilago*) oft im Zug der Steinschläge, und andere sind geradezu Geröllbewohner (*Doronicum, Senecio Doronicum*). Kleiner, aber immerhin mit ansehnlicher Spreite entwickelt, sind die Blätter von *Primula viscosa* All. und *Homogyne alpina,* beide nicht selten im Geröll, und endlich diejenigen von *Oxyria digyna.*

Nichts deutet darauf hin, daß eine Pflanze wegen ihrer großen Blätter von der Besiedelung der Geröllhalden ausgeschlossen sei. Wenn auf Neuseeland (Diels [1898]) Arten mit geteilten Blättern darauf angereichert sind, so rührt dies vielleicht von klimatischen Wirkungen her (konstante Westwinde?).

Von den geteiltblättrigen alpinen Schuttpflanzen ist keine einzige „geröllstet". Die Achilleen leben auch auf Alluvialschutt und Weide, die Artemisien auf Fels, *Hutchinsia* und die Umbelliferen in der Weide und *Ranunculus glacialis* auf ruhenden Schuttflächen (vgl. S. 19).

Dagegen lassen sich einige geringere Formänderungen der Blätter auf Standortseinwirkungen zurückführen. Da die Grenze von Luft und Boden nicht scharf ist, entspringen alle grundständigen Blätter in verschiedenen Niveaux der Stein-Luftmasse. Oft müssen sie sich bedeutend strecken, um im freien Luftraum ihre Spreiten entfalten zu können. Diese Streckung, die als Vergeilung aufgefaßt wird, kann entweder nur deutliche Stiele betreffen (*Oxyria,* verschiedene Ranunkeln, *Myosotis, Adenostyles*) oder sich auch auf einen Teil der nicht deutlich abgesetzten Spreite ausdehnen (Farne, *Arabis, Sieversia, Achillea*). Bei den grasartigen Gewächsen wird nur die Blatt s c h e i d e verlängert; die Spreite dagegen bleibt kurz, wenn sie durch jene nicht hoch genug ins Freie gehoben wird. Bei *Primula viscosa* All. wachsen die Blätter nicht anders aus dem Schutt heraus als in freier Luft: kurzgestielt und dunkelgrün. Zuweilen sind die Blätter eingerollt oder zu-

sammengefaltet und entfalten sich erst an der freien Oberfläche; oft aber recken sie sich schon offen zwischen den Steinen herauf.

Einer anderen Abänderung unterliegen die in der Stein-Luftschicht verborgenen Blätter der Schopf- und Wandertriebe. Man kann sie mit den Knospenschuppen unter dem Namen von „Niederblättern" in weiterem Sinne zusammenfassen, womit aber wenig gesagt ist. Sie sind sehr klein; aber bei *Thlaspi rotundifolium* und *Viola cenisia* werden doch die Spreiten lebhaft grün. An den Wandertrieben der *Silene vulgaris,* an den unterirdischen Schopftrieben von *Linaria* und *Galium* gleichen die Blättchen noch in der Gestalt den Laubblättern; aber sie sind farb- und haltlos. Bei *Trisetum, Viola, Campanula* tragen die Blätter der Wandertriebe auf lanzettlichen Basalstücken nur winzige Anfänge von Spreiten; je zu der Zeit, wo sie am Ende eines Triebes stehen, sind diese vornüber gebogen und bedecken so die Stengelspitze (Bohrspitze, Fig. 34). Sie sind also nicht bloß gehemmte (vergeilte) Laubblätter, sondern sie haben eine diesen fremde Funktion übernommen. Das Nämliche gilt für die „Niederblätter" an den Ausläufern von *Carex ferruginea* (S. 67).

Die Knospenschuppen erscheinen bei manchen Arten, besonders in der Stein-Luftmasse, bloß als verkümmerte, hinfällige Blätter, die kaum einen wirksamen Schutz gewähren. Bei anderen Arten aber w a c h s e n die „schlafenden" Knospen — ohne auszuschlagen — und bilden dabei zahlreiche weißliche Schuppen, welche oft noch nach ihrem Absterben das Innere der Knospe fest umhüllen. („D a u e r k n o s p e n", im Gegensatz zu den weniger entwickelten „schlafenden".) Die Knospenhüllen von *Rumex* und *Oxyria* bestehen aus den geschlossenen Ochreen, andere (bei *Sieversia, Primula*) aus scheidenförmig verbreiterten Blattstielen, mit dem grünen Anfang einer Spreite. Zuweilen schaltet sich zwischen die Knospenschuppen und die ersten Laubblätter noch eine besondere Art derber Niederblätter ein, die dem jungen Sproß sowohl Halt als auch Schutz vor Verletzung gewähren (*Carex rupestris, Carex ferruginea*).

Die Sproßenden schließen sich nur bei wenigen Arten zu Winter- (Haupt-) Knospen zusammen. Meist sind nur die Frühlings- und die Herbstblätter etwas k l e i n e r als die des Sommers (*Saxifraga, Dryas*). Diese Verkleinerung kann aber bis zum Verschwinden der Blattspreite führen (*Ranunculus glacialis, Doronicum scorpioides*). Den besten Schutz der Endknospen bildet die auch durch Klimaverhältnisse des Hochgebirges geförderte Annäherung der Stengel an die Rosettenform (*Thlaspi, Hutchinsia, Saxifraga, Androsace*). Selbst Sprosse mit gleichförmig verteilten Blättern (*Minuartia, Linaria, Galium*) umgeben ihre Spitze stets dadurch mit einer Blattrosette, daß sie die jungen Blätter sich schon entfalten lassen, bevor sich die dazu gehörenden Internodien strecken (Fig. 36 b).

Die Vorteile der Rosettenform für das Alpenklima sind bekannt. Für den Geröllboden ist sie deshalb besonders geeignet, weil die jüngsten, inneren Organe durch die älteren, äußeren

Blätter gegen Quetschung sehr gut geschützt sind. Die Rosette als Ganzes oder gar in ihrer Zusammensetzung zu Rasen, Polstern usw. bildet vollends ein elastisches Kissen, welches bei vielen Arten weder durch Steinschlag noch durch Rutschung stark beschädigt werden kann. Alle Vorteile der gedrängten Wuchsform werden aber vervielfacht, wenn die Blätter nach ihrem Tode nicht sogleich vermodern, sondern nur langsam ein Krümchen nach dem andern sich vom Winde oder Regen entreißen lassen. Dann entsteht — aber nicht nur bei Gräsern — die bekannte Strohtunika, deren mechanische Bedeutung im Geröll vielleicht alle anderen übertrifft. Gerade in jenem Niveau, wo die meisten Laubblätter inseriert sind, ist wegen der Bodenbewegungen und des Steinschlags auch die Gefahr von Verletzungen am größten. Und gerade dieses ist auch das Niveau, in welchem naturgemäß die Strohhülle am stärksten wird; denn von den tieferen (älteren) Blattresten ist stets schon mehr abgefallen, als von den jüngsten, unmittelbar unter den lebenden. Zuweilen wird dieser Eigenrohhumus direkt als Nährboden ausgenützt durch Wurzelfasern oder Adventivwurzeln desselben Stockes (*Arabis pumila*). Sehr oft dient er als Keimbeet für die eigenen Samen, zuweilen auch für solche anderer Arten.

Wenn die Blätter verwittern, durchlaufen sie bei jeder Art eine Reihe ganz bestimmter Formen, z. B. von Schuppen, Scheiden, Borsten usw. In allen Fällen bleiben die oft etwas fleischigen Basalteile, welche, mehr oder weniger vollständig, ihre Achselknospe umgeben, am längsten erhalten; bei vielen Arten zerfallen sie überhaupt nie. Die Gestalt dieser schützenden Blattbasen ist natürlich Art- oder selbst Familiencharakter. So trifft man im Geröll die geschlossenen Hauben von *Botrychium* und den Ochreaten, die Scheiden der Gräser, Ranunkeln, mancher Rosaceen, die kapselartigen Insertionen der Cruciferen und von *Androsace*, und die gegenständigen Blätter der Sileneen und der rotblühenden Saxifragen, die anfänglich durch ihre Wimpern zu durchbrochenen Scheiden verbunden sind (Fig. 30). Bei *Viola* wirken Nebenblätter oft in gleichem Sinn. Alle diese Knospenschutzeinrichtungen kommen im Geröll ganz besonders zur Geltung, weil die so zahlreichen Schopf-, Rasen- und Wandertriebe eine Unmenge von schlafenden oder Dauerknospen unter den ungünstigen Verhältnissen des beweglichen Gesteins lebend erhalten. Wahrscheinlich wird durch die Verhältnisse des Gerölls (häufige Trockenheit im Niveau der Laubblätter) die Zersetzung verzögert. Aber zwischen einzelnen Arten sind die Unterschiede in der Zersetzungsgeschwindigkeit viel größer und konstanter als zwischen verschiedenen Standorten.

In der Region der rasch verwitternden „Niederblätter", d. h. zwischen den beweglichen Gesteinsbrocken, ist ein Schutzorgan der Knospen besonders wichtig. Die „Niederblätter" haben denn auch, trotz ihrer Hinfälligkeit, eine erhärtende und lange erhalten bleibende Basis von ähnlicher Gestalt wie die vermodernden Laubblätter je derselben Art.

B. Einzelbeschreibung der häufigeren Geröllpflanzen.

Polypodiaceen.

Die Polypodiaceen der alpinen Gerölle haben Erdstämme mit krausen, schwarzen Nebenwurzeln, die nicht einzeln ihren Weg suchen, sondern, stets zu Büscheln und Netzen vereinigt, die Fugen erfüllen und verbreitern. Das Erdreich, welches von ihnen festgehalten wird, enthält viele Gesteinssplitter und wenig Erde. Es ist nie ein schwerer, bindiger Boden; in der Forderung eines lockeren Bodens stimmen somit die Hygrophyten und die Epiphyten des Waldes mit den Geröllformen überein. Ausschließliche Geröllpflanzen gibt es unter den Farnen nicht; nur in ruhendem Schutt kommen manche Arten häufig vor. Der Umstand, daß die Steine lose aufeinander liegen, kommt für die Farne kaum in Betracht; für sie ist nur das wichtig, daß geräumige Lücken vorhanden sind, welche sie in Fels oder in künstlichen Mauern ebenso leicht besiedeln würden wie auf dem losen Trümmerfeld. Denn die Steine dienen ihnen nur als Unterlage und Stützen, den Wurzelgrund dagegen bereiten sich die Pflanzen zum größten Teil selbst. Immerhin wird das Prothallium und auch in der ersten Zeit der junge Sporophyt doch von einer vorhandenen Menge Feinerde abhängen.

Die Polypodiaceen des alpinen Schuttes gehören zweierlei biologischen Typen an. Die Großfarne mit unverzweigtem, meist aufrechtem Rosettenstamm sind durch *Athyrium alpestre* und *Dryopteris spinulosa* vertreten und kommen nur auf Granit vor. Zu den kleineren Formen mit verzweigter, meist kriechender Grundachse gehören *Cystopteris fragilis* und *Asplenium viride*. *Allosorus crispus* fehlt dem Albulagranit.

Bei *Dryopteris* und *Athyrium* sind die Stengel dick und aufrecht; die Blätter stehen in mehreren Spiralen. Der Raum zwischen dem Stengel und dem unteren Teil der Blattstiele ist von Spreuhaaren erfüllt; wahrscheinlich sammeln diese — absorbieren vielleicht auch — Wasser.

Die Blattspreite zerfällt rasch nach ihrem Tode, der untere Teil des Stieles dagegen (2—3 cm hoch hinauf) verhärtet äußerlich, während im Innern desselben das parenchymatische Gewebe viele Jahre weiterlebt. Selbst wenn die Verbindung der einzelnen Blattpolster sich durch Verwitterung lockert und die aus ihnen entsprungenen Wurzeln längst abgestorben sind, vermodern diese harten Blattbasen noch nicht.

Die zerbrechlichen Wurzeln lassen nicht annehmen, daß durch ihre Kontraktion die Stammspitze abwärts gezogen werden könne wie bei den Compositen. Die meisten Individuen wurzeln auch sehr tief in den Löchern des Grobschuttes und von Blöcken; und in dem Maße, wie die Pflanze wächst, werden durch die verwitternden Blätter selbst diese Löcher locker aufgefüllt.

Die Wurzeln gehen aus den Rücken der Blattbasen hervor; sie entstehen gewöhnlich erst dann, wenn die Spreite am Absterben ist. Daher bestehen am Stamme getrennte Regionen der Absorption und der Assimilation. Eine Blattbasis trägt meist nur eine einzige Wurzel, zuweilen aber auch drei. Alle Lücken und Gänge zwischen den Steinen werden durch Wurzelbüschel ausgefüllt, die trotz ihrer Schlängelung 20 cm weit reichen. Gleichförmig oder gegen ihre Spitze hin etwas reichlicher, tragen sie meist einfache, selten verzweigte Seitenwurzeln. Der Unterschied in der Dicke der Adventiv- und Seitenwurzeln ist gering. Die Aufgabe der Befestigung ist leicht, da die Pflanzen ja schon zwischen Steine eingeklemmt wachsen. Und als Speicherorgan mag der dicke Erdstamm und mögen besonders die fleischigen Blattbasen dienen, welche zum größten Teil aus parenchymatischem Gewebe bestehen und nur wenige kleine Gefäßbündel führen.

Asplenium und *Cystopteris* haben dünne und verzweigte horizontale Grundachsen. Auch hier bleiben die unteren, stets dunkel gefärbten Teile der Blattstiele sehr lange erhalten; aber die Spreuschuppen bilden bei weitem kein so dichtes Polster wie bei *Dryopteris*.

Dagegen erscheinen die Wurzeln schon im gleichen Jahre wie die Blätter, aus denen sie entspringen. Sie gehen nämlich nicht von einem Zentralorgan aus, sondern vom untersten Ende des freien Blattstieles. Auch hier kommt gewöhnlich aus jedem Blatt nur eine einzige Wurzel.

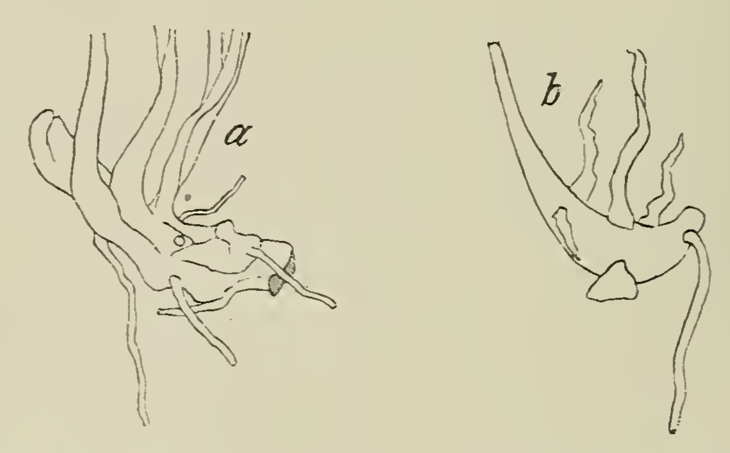


Fig. 13. *Cystopteris fragilis* ssp. *regia*. Kalkschutt. Albula ca. 2300 m. *a* = Rhizom, aus Blattbasen zusammengesetzt (2:1). *b* = Blattbasis mit Spreuhaaren und einer Adventivwurzel (5:2).

Da also jedes Blatt bewurzelt ist (Fig. 13 b), so kann eine Pflanze leicht künstlich geteilt werden; doch geschieht dies selten.

Die Stengeläste kriechen nicht weiter als nötig ist, um an den Rand des dichten Blattbüschels zu gelangen; dabei können die Internodien immerhin 3 mm lang werden. Bei *Asplenium viride* werden sie wirklich von einem durchgehenden Zentralorgan gebildet, dessen (geschlossene) Gefäßbündel im Querschnitt regelmäßig kreisförmig geordnet erscheinen. Bei *Cystopteris* dagegen wird schon die äußere Form des Querschnittes von den verwachsenen, fleischigen Basen zweier oder dreier Blätter bestimmt, welche man ebensowohl als Blatt- wie als Stengelteile

betrachten kann (vgl. Fig. 13 a). Andere Stengelorgane als diese Blattpolster gibt es aber nicht; denn ein solcher „Stengel" führt keine anderen Gefäßbündel als diejenigen der schon äußerlich getrennten Blattbasen. Sein Querschnitt selbst ist öfter hufeisenförmig als rundlich, da meist zwei und nur auf kurze Strecken je drei Blätter an seiner Bildung direkt beteiligt sind.

Die Wurzeln und ihre Zweige sind alle ungefähr gleich stark und tragen, gleichförmig verteilt, unverzweigte, lange Seitenwurzeln. Die gelbbraunen Wurzelhaare dauern lange aus. Das Ganze bildet ein feinmaschiges Geflecht, das viel Feinerde, aber doch auch viel Sandkörner enthält. Das ganze Wurzelbüschel bleibt dicht geschlossen in einem einzigen Loche des Grobschuttes beisammen. Kleinere Steine werden oft ganz eingehüllt vom Wurzelwerk oder sogar von den langsam vorwärts wachsenden Grundachsen. Da diese wagrecht sind, werden die abgestorbenen Teile nicht von den lebenden überragt und zusammengehalten, sondern sie bleiben stets frei über dem Boden und werden, wenn sie vermodern, von allen Winden zerstreut. Daher sind die Farne dieser Gruppe — auch wenn man ihre geringere Größe berücksichtigt — schlechtere Humussammler als z. B. *Athyrium alpestre*. Die besprochenen Farne verlieren im Herbst ihre Blätter nicht rasch, sondern lassen sie im Laufe von Herbst, Winter und Frühling langsam nacheinander absterben. Zuweilen ist ein altes Blatt noch grün, wenn im Frühling schon wieder junge sich abrollen.

Botrychium Lunaria (L.) Sw.

S. u. K. 38.

Botrychium Lunaria kann in einem Jahre nur ein einziges Blatt hervorbringen. Dieses besitzt an mechanischen Elementen selbst im Stiel nur zwei kleine, geschlossene Gefäßbündel in ziemlich zentraler Lage (Fig. 14 b); daher kann es nur durch seine Turgeszenz aufrecht und ausgebreitet erhalten werden. Die Basis des Blattstiels ist hohl und farblos; sie bildet eine allseitig, auch oben geschlossene Höhlung, worin der einzige Vegetationspunkt der Pflanze liegt. Während das einzige Blatt eines Jahres assimiliert und seine Sporen reift, wird im Hohlraum der Blattbasis dasjenige für das kommende Jahr schon vorgebildet; es entwickelt sich so weit, als der enge Raum es erlaubt, ca. 15 mm lang. Es kann schon assimilieren, da die Wände seines Gefängnisses durchsichtig sind. So wird jedes junge Blatt durch die Basis des nächst-älteren vollständig von der Außenwelt abgeschlossen. Wenn das alte Blatt abstirbt, so hat das junge seinerseits den Vegetationspunkt der Pflanze schon wieder in die Höhlung seines Stieles eingeschlossen; daher ist keine Verzweigung des Stengels möglich und meist auch kein Längenwachstum (vgl. Fig. 14).

Da die Blätter so arm an verholzten Zellen sind, zerfallen sie nach ihrem Absterben schnell; nur der basale Hohlkegel bleibt erhalten; im Frühling wächst dann das neue Blatt daraus heraus. Die häutigen Scheiden beginnen erst nach drei bis vier Jahren zu

verwittern. Inzwischen dienen sie, wie die Strohtunika vieler Gräser, zum Schutze des interkalaren Stengelwachstums. Ein so brüchiges Blatt, wie dasjenige von *Botrychium*, bedarf eines solchen Schutzes ganz besonders.

Botrychium wächst nie als erster Besiedler im Schutt; wo aber die fakultativen Schuttbewohner auftreten, die aus der Weide stammen, ist es gewöhnlich auch dabei, und oft sogar reichlicher als in den benachbarten geschlossenen Beständen.

Trisetum spicatum (L.) Richter.

S. u. K. 100.

Trisetum spicatum bildet keine gestreckten Stengelglieder. 10—12 Knoten sind auf ca. 2 mm zusammengerückt; nur ein einziger folgender ist durch ein 4—8 mm langes Stengelglied von ihnen getrennt. Darauf folgt der aus einem einzigen Glied bestehende Halm. Durch die Zusammendrängung von Knoten bildet die Stengelbasis natürlich einen reichen Herd für Neubildungen, der dicht am Boden liegt und daher klimatischen und mechanischen Schädigungen in hohem Grad entzogen ist.

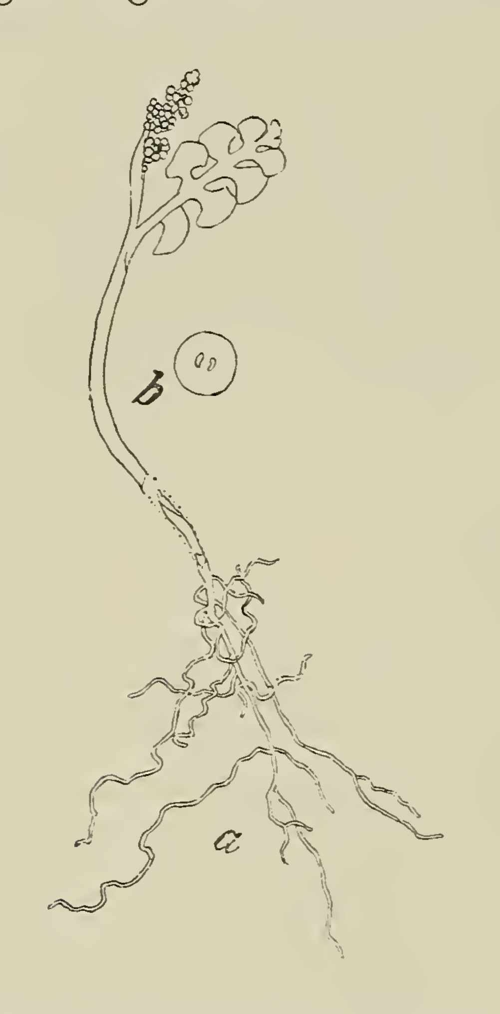


Fig. 14. *Botrychium Lunaria*. Schiefergeröll. Albula ca. 2300 m.
a = Pflanze mit aufgedeckter Erneuerungsknospe (1 : 2). *b* = Querschnitt durch den Blattstiel. Zwei kleine Gefäßbündel (3 : 1).

Wenn im Frühjahr die Bildung der Blüte beginnt, entspringen aus den untersten dieser Knoten einige wenige Zweige, zunächst ohne Internodien, aber doch extravaginal. Die ersten Blätter derselben sind schuppen-, die folgenden scheidenförmig, bräunlich und sehr hinfällig. Hierauf entstehen die ersten grünen Blätter und zugleich aus den gedrängten Knoten des jungen Triebes zahlreiche Adventivwurzeln, die sofort die Scheiden durchbrechen. Die Mutterachse erzeugt Blüten und Früchte, während der junge Trieb, mechanisch zwar mit ihr verbunden, sich schon selbständig nährt.

Horste mit vier bis fünf blühenden Sprossen sind so dicht gedrängt, daß die an ihrem Grunde neugebildeten Triebe sich nicht sogleich zu Laubtrieben entwickeln können, sondern zuerst an den Rand des Horstes hinauswachsen müssen. In diesem Falle sind die Internodien der Scheiden- oder der unteren Laubblattregion verlängert (bis 15 mm) und wagrecht, und gehen bald plötzlich durch einen Winkel, bald allmählich gebogen in den

aufrechten verkürzten Stengelgrund über, der die normalen Laubblätter trägt. Solche Zentrifugaltriebe können gegen 3 cm lang werden.

Ausnahmsweise entsteht etwa ein Zweig statt an den unteren an einem oberen Knoten der Stengelbasis. Dieser wächst dann intravaginal und bewurzelt sich später als gewöhnlich.

Die Wurzeln sind gekräuselt, mit gleichmäßig verteilten, feinen, verzweigten Seitenwurzeln, in die sie sich zuletzt ganz auflösen. Sie werden kaum 20 cm lang. Die langen krausen Wurzelhaare bleiben gleich den Seitenwurzeln meist einige Jahre lang erhalten. Die Grundachsen mit ihren Adventivwurzeln werden über fünf Jahre alt.

Im Herbst stirbt der fruchtbare Sproß ab, aber der Halm bleibt — oft samt der Ährenrispe — noch ein bis mehrere Jahre als Leiche erhalten. Dadurch bleiben auch alle die jungen Triebe an der Basis verbunden, und die Pflanze kann sich nicht teilen, sondern bildet stets einen dichten Horst. Die jungen Zweige scheinen im Herbst mehrere Zentimeter lang geworden zu sein; doch sind es nur die Blattscheiden, die sich verlängerten. Die Triebspitzen bleiben, von ihnen umhüllt, weit zurück. Im nächsten Jahre bilden sie dann die Blüten, während gleichzeitig an der Basis der Triebe wenige neue Zweige entstehen. Bleibend sterile Sprosse sind nicht beobachtet.

Trisetum spicatum ist eine Pflanze von geringer räumlicher Ausdehnung. Sie kann ihre Nahrung nicht weit her holen und ist deshalb auf solche Standorte angewiesen, die ihr in beschränktem Raume genügende Mengen von Wasser und Nährsalz zur Verfügung stellen. Von Gesteinsfluren können das nur solche sein, welche reichlich einen nicht zu groben Verwitterungsrückstand liefern, also kristalline Gesteine, Schiefer, auch Gips. Kalke und Dolomite sind ausgeschlossen; die Pflanze zieht Abwitterungsflächen den eigentlichen Geröllhalden vor, weil auf jenen die erdigen Verwitterungsreste der Gesteine sich ansammeln, auf diesen meist ausgespült werden. Um rollenden Schutt aufzuhalten, ist die Pflanze zu klein; doch kann sie davon auch nicht erheblich beschädigt werden, da ja das Bildungsgewebe der Ersatztriebe ganz an ihrem Grunde liegt.

Trisetum distichophyllum (Vill.) Pal.
S. u. K. 102.

Trisetum distichophyllum ist ein typischer Schuttwanderer. An jedem Knoten seiner Grundachse sitzt eine 0,5—1,5 mm große Knospe; die Zeit ihres Austreibens scheint ganz von äußeren Umständen abzuhängen. Die Blattscheiden können mehrere Jahre überdauern oder schon im ersten Jahr zerfasern. Dann bleibt von der ganzen Scheide nur noch ein Splitter erhalten, der die Knospe ziemlich schlecht bedeckt. Diese selbst, einigermaßen entblößt, kann bis zu einer Länge von ca. 3 mm anwachsen; zu unterst stehen dann einige sehr kleine, schuppenförmige Blätter ohne

Scheiden; darauf folgen einige fast nur aus geschlossenen Scheiden bestehende Organe, aus denen die Spitzen der folgenden Blätter hervorragen. Die äußeren Teile einer solchen „Dauerknospe" sind vertrocknet; da aber — außer den untersten Schuppen — jedes Blatt alle jüngeren Gebilde fast ganz umhüllt, sind diese gegen Vertrocknung wie gegen Verletzung sehr gut geschützt (Fig. 15f).

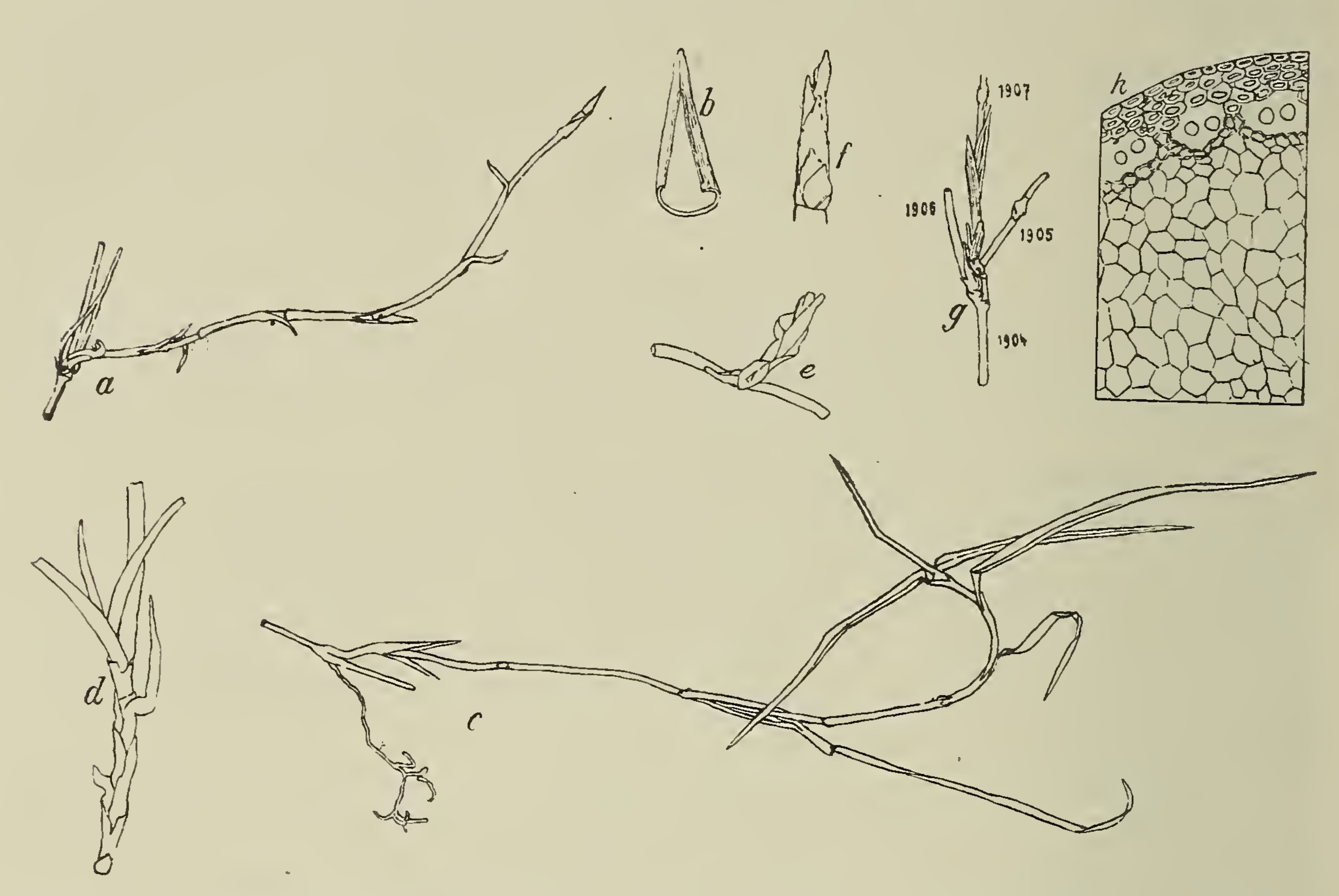


Fig. 15. *Trisetum distichophyllum.* Schiefergeröll. Albula (Blaisun) 2500 m. *a* = Wandertrieb, noch ohne Wurzeln (1 : 2). *b* = Bohrspitze desselben (15 : 1). *c* = Ergrünter schopfartiger Trieb (1 : 2). *d* = Junger Assimilationstrieb (1 : 1). *e* = Ausschlagende Knospe (1 : 1); *f* = Dauerknospe (5 : 2). *g* = Skelett eines allmählich entstehenden Horstes (1 : 1). *h* = Alter Wandertrieb. In jedem Bündel nur die zwei großen Gefäße gezeichnet (75 : 1).

Je später diese Knospen austreiben, desto tiefer können sie in ihrer Ruhezeit von Schutt bedeckt werden. Durch diese Schuttschicht wachsen dann die daraus entstehenden Sprosse so rasch und zugleich so kräftig nach allen Richtungen, daß die allgemeine Schuttbewegung gewöhnlich zu schwach ist, um die Pflanze in die Hängeform zu ziehen. Eine Periodizität, die auf den Wechsel der Jahreszeiten zurückgeführt werden könnte, läßt sich am entwickelten Sprosse nicht wahrnehmen. So lange der Sproß zwischen den Steinen hindurchkriecht, bildet er 1—2 cm, selten über 3 cm lange, solide oder hohle Internodien.

Die farblosen Blätter bestehen aus langen Scheiden von wechselnder Dauerhaftigkeit und Anfängen von lanzettlichen Spreiten. Die Knoten gehören dem Sproß an. Die Internodien sind sehr hart; zu den mechanischen Elementen des Gefäßbündels kommt ein diese umhüllender Hartfaserzylinder hinzu. Auch die äußeren Zellen des Markes sind, im Kontakt mit den Gefäßbündeln, verdickt (Fig. 15 h).

An der wachsenden Spitze der Wandertriebe eilen die Blattscheiden in ihrer Entwicklung den Internodien weit voran, so

daß die jüngsten Teile von älteren nicht nur umhüllt, sondern weit überragt sind. Die Blattscheiden sind zwar offen, aber eine derselben überdeckt doch immer das Stengelende vollständig. Und über die äußerste Spitze selbst wölbt sich ein Anhängsel derselben, der Anfang einer Spreite, die sich nicht weiter entwickelt und in ihrer Funktion wohl mit einer Wurzelhaube übereinstimmt (Fig. 15 b).

In der Nähe der Oberfläche richtet sich dann der Stengel in scharfem Winkel auf, wohl unter dem Einfluß eindringenden Lichtes. Die Internodien bleiben kürzer, aber lange Blattspreiten entstehen und ergrünen. Der Wandertrieb geht indessen nicht ganz plötzlich in das Assimilationsorgan über, wie ja auch die Oberfläche einer Geröllhalde keine scharfe Grenze ist.

Oft entsteht, schon bevor der Sproß zu assimilieren beginnt, an einem oder mehreren seiner untersten Knoten eine Adventivwurzel, welche die sie umhüllende Scheide durchbricht, oft aber sogleich wieder abstirbt. Später können sich an jedem Stengelknoten mehrere (wahrscheinlich bis fünf) Adventivwurzeln bilden, und in der Regel sind denn auch die Kriechtriebe nach wenigen Jahren reich bewurzelt (Wandertriebe). Aber die Verbindung mit der Mutterpflanze wird nicht unterbrochen, obgleich sie eine solche Unterbrechung, wenn sie zufällig stattfindet, leicht erträgt. Die krausen Wurzeln werden gegen 10 cm lang und tragen verzweigte Seitenwurzeln; oft lösen sie sich ganz in solche auf. Sie sind etwas stärker und weniger zahlreich als bei Wiesengräsern. Ein starkes Periderm verhindert nicht, daß die Wurzelhaare lange ausdauern. Die Wurzeln sind stark zur Ernährung spezialisiert. Zur Befestigung genügt das Grundachsensystem.

Wenn eine Knospe in der Nähe der Oberfläche austreibt, so bleiben alle Internodien kurz; auf einige schuppen- und scheidenförmige Knospenblätter folgen sogleich die Laubblätter (Fig. 15 d). Diese verwelken und zerfallen im Winter; ihre Scheiden aber bleiben — im Gegensatz zu denen vieler Niederblätter — mehrere Jahre lang erhalten und umhüllen die Halme gerade in derjenigen Region, die Verletzungen am meisten ausgesetzt ist (vgl. S. 52).

Die fertilen Triebe sterben nach der Fruchtreife ab, ohne daß an ihrem Grunde besondere Knospen zu ihrem Ersatz vorbereitet wären. Die Zahl der Blütentriebe ist je nach Jahrgängen und Lokalitäten sehr ungleich. Oft findet man stundenweit nur sterile Blattbüschel, oft endigen alle Zweige eines Astes in lauter Blüten. Auch die sterilen Zweige sterben im Winter gewöhnlich ab. Trotzdem bilden sie, so lange sie grüne Blätter tragen, weder Zweige noch Adventivwurzeln; nur eine kleine Knospe steht an jedem Knoten. Diese treibt frühestens im nächsten Jahre aus; sie entwickelt sich dann sofort zu einem Assimilationstrieb, wenn sie nicht unterdessen überschüttet wurde. Viel häufiger als die Knospen der Laubblattachsen treiben die der untersten Knoten aus, welche nur Knospenschuppen trugen. Und wenn sich dies einigemale wiederholt, so entstehen kleine Zweigsysteme,

die einige Zentimeter weit emporragen können (Fig. 15 g). Die Pflanze ist dann an dieser einen Stelle horstförmig entwickelt und imstande, mit diesem Horst eine gewisse Menge Schuttes zu stauen. Aber unter dem Drucke der gestauten Massen wird der Horst niedergelegt und nimmt die Hängeform an. Wird aber ein solches Zweigsystem einmal nachträglich verschüttet, so wachsen die am Licht entstandenen Knospen zu eben solchen Wandertrieben aus wie die unterirdisch gebildeten (S. 58). Adventivwurzeln habe ich in solchen Horsten nie gefunden; die Humus- oder Erdansammlung darin ist zu unbedeutend; aus dem gleichen Grunde fehlen auch jegliche Raumschmarotzer.

Trisetum distichophyllum ist auf Schiefer-, Kalk- und Dolomit-Schutthalden oft die einzige Besiedlerin großer Flächen; den gröberen Schutt durchkriecht sie sehr lockerrasig; in feinerem bildet sie viele kleine, stauende Horste. Oft bewohnt sie die seitlichen Grenzflächen der Schuttkegel, wo zeitweilig Wasser fließt. Im Schiefer findet man sie auch auf Abwitterungshalden, im Urgestein kommt sie nicht vor. Sie fehlt auch auf Wiesen, die nur langsam verschüttet werden, dauert aber ziemlich lange aus auf Schutthalden, wenn auch Wiesenpflanzen anfangen, sich darauf anzusiedeln.

Poa cenisia All.

S. u. K. 146.

Die Blütenschäfte von *Poa cenisia* bilden die Fortsetzung von überwinterten Laubtrieben. Zur Blütezeit sind aus den Insertionen dieser alsdann abgestorbenen Laubblätter ein bis sechs Erneuerungstriebe hervorgegangen, wovon die unteren meist ihre Mutterscheiden durchbrechen, der oberste gewöhnlich nicht. Die Ersatztriebe besitzen, wenn die Hauptachse blüht, etwa vier rot überlaufene, nur unten geschlossene, etwas derbe Niederblätter und einige Laubblätter. Diese Blattbüschel können mehrere Jahre steril bleiben und dennoch sich verzweigen wie blühende. Später können dann Haupt- und Seitentrieb gleichzeitig blühen.

Während ihres sterilen Daseins können die Sprosse kurz bleiben oder — je nach den Umständen — sich gestreckt durch Schuttmassen emporheben. Dabei bilden sie bis 5 cm lange Internodien. Die Blattscheiden sind in dieser Region besonders stark und weit (bis 3 mm im Durchmesser).

Da die Sprosse mit einer kurzgliedrigen Niederblattregion beginnen, entstehen später an den benachbarten Knoten auch benachbarte Zweige; geschieht dies nahe der Oberfläche, so wachsen sie gerade aufwärts, und die Pflanze bildet einen dichten Horst. Durch Wiederholung desselben Vorganges kann dieser sich vergrößern; aber die älteren Aststücke verwittern nach wenigen Jahren, und die Horste zerfallen dann. Wenn die jungen Triebe in etwas größerer Tiefe entstehen, wachsen sie erst 1—3 cm wagrecht vom Mutterspröß weg, ehe sie sich aufrichten. Die Laubblätter stehen an diesen Trieben ziemlich dicht, und ihre Scheiden

überdecken einander vielfach. Wenn Knospen so tief verschüttet wurden, daß kein Licht mehr bis zu ihnen gelangt, so wachsen sie zu Wandertrieben (bis zu 20 cm lang) aus, welche denjenigen von *Trisetum distichophyllum* gleichen. Nur sind die Internodien kürzer, so daß sie von den weißen Scheidenblättern ganz eingeschlossen sind. Wie jene können sie Wurzel schlagen und an ihren Knoten Dauerknospen bilden. Da aber die Stengel jeglicher Form von *Poa cenisia* nur wenige Jahre leben, so geschieht es auch seltener, daß lebende Knospen tief verschüttet werden und Veranlassung zu Wandertrieben geben; und diese selbst, einmal vorhanden, sind nicht so ausdauernd wie bei *Trisetum* und bilden daher kein so reichverzweigtes Netz von Grundachsen. Ihr wichtigster Erfolg besteht darin, daß sie in geringerer oder größerer Entfernung von der Mutterpflanze einige neue, arme Horste bilden.

Es gibt also bei *Poa cenisia* aufrechte und sich ausbreitende Laubtriebe und Wandertriebe. Nur die letzteren können sich aus allen Knoten bewurzeln, denn bei ihnen sind die Blattscheiden nicht viel länger als die Internodien, so daß die Würzelchen nur eine einzige Scheide zu durchbrechen haben. Bei den Laubtrieben dagegen bilden nur die unteren Knoten regelmäßig schon im ersten Jahre einige starke Wurzeln; die höheren sind von zahlreichen Blattscheiden umhüllt und bewurzeln sich nicht oder erst sehr spät. Die Wurzeln tragen feine Seitenwurzeln mit wenigen Zweigen, entsprechend der xerophileren Form des Wiesengräsertypus. Die wolligen, weißen Wurzelhaare fallen nicht ab.

Die Fähigkeit, die Form ihrer Zweige den verschiedenen Niveaux anzupassen, ermöglicht es der Pflanze, sowohl Verschüttung als Abschwemmung und Abwitterung zu ertragen. Aber so vorherrschend wie *Trisetum distichophyllum* kann sie nirgends werden. Obgleich sie am Albula schon gefunden wurde, ist sie mir dort entgangen. Die obige Beschreibung beruht auf Beobachtung im Livigno (Tonschiefergeröll) und auf Herbarmaterial des Botanischen Museums des Polytechnikums in Zürich.

Poa laxa Hänke.

S. u. K. 148.

Poa laxa, eine Horstpflanze, kann mit ihrer geringen Größe nur auf feinem Schutt stauend wirken; auf gröberem wächst sie aus Löchern und „Taschen"[1]) hervor, sammelt darin Erde und Humus an, ohne aber zur Befestigung des Bodens direkt beitragen zu können.

Die jungen Triebe durchbrechen ihre Scheiden äußerst selten. Sie entstehen im Sommer und tragen zunächst an kurzen Internodien einige häutige „Niederblätter" (Scheidenblätter), darüber einige Spreitenblätter, die sich aber nicht immer entfalten können,

[1]) „Poches" heißen im Jura die durch Auflösung entstandenen, oft viele Meter tiefen Löcher im Kalkfels, deren Inhalt (Sand und Ton) technisch verwertet wird.

bevor der Winter beginnt. Die langen Blattscheiden beschützen im nächsten Jahre den Anfang des weiteren Wachstums. Dieses setzt sogleich mit der Bildung von Laubblättern (Spreitenblättern) ein, deren Insertionen aber bis 2 cm weit auseinander gerückt sein können. In den Scheiden der ersten Laubblätter entstehen sogleich wieder Bereicherungstriebe; der betrachtete Sproß selbst endigt gewöhnlich nach der einmaligen Überwinterung mit dem Blütenstand, er kann aber auch erst im dritten Sommer blühen. Inzwischen verzweigt er sich jedoch auch im sterilen Zustand aus den Insertionen der ersten Blätter jeden Jahres. Es sind also stets einige längere oder kürzere Basalglieder des Halms, woran die Erneuerungstriebe stehen, und um welche die Pflanze dauernd bereichert wird. So entwickelt sich am Grunde der Horste ein System aufrechter Stengelbasen, woran noch manche schlafende Knospe sitzt; die regelmäßige Zweigbildung indessen ist peripherisch, und es überwintern nicht Seitenknospen, sondern junge Zweige (Endknospen). Die Pflanze ist somit keine Stengelbasisperenne im Sinne Areschougs.

Wie die Länge der basalen Internodien von den räumlichen Verhältnissen des Horstes abhängt, so ist dies auch mit der Bildung der Adventivwurzeln der Fall. Sie entstehen spät, wenn der Horst locker ist und die vorhandenen Wurzeln reichlich Boden haben, um sich auszubreiten. Früh und an verschiedenen Zweigen zugleich werden die Wurzeln gebildet, wenn Erde in den Horst gerät oder wenn er verschüttet oder getrennt wird. Die Adventivwurzeln sind stark, oft über 20 cm lang; zuweilen lösen sie sich in starke Zweige auf. Die Seitenwurzeln sind fein und wenig verzweigt.

Die größten Horste wachsen in Granittrümmern neben *Luzula spadicea* und *Primula viscosa* All, kleinere auf dem Grus der Wasserzüge und an abwitternden Moränen, mit *Androsace alpina* oder *Myosotis pyrenaica*. *Poa laxa* zeigt keine weitere Schuttanpassung als ihre vielen starken Wurzeln. Es ist eine alpine Rohbodenpflanze, die dank ihrer Wuchsform (zusammengesetzter Horst) im Geröll gut wachsen kann.

Poa minor Gaudin.
S. u. K. 149.

In der Wuchsform unterscheidet sich die kalkbewohnende *Poa minor* nicht wesentlich von *Poa laxa*. Nur der Ursprung der Äste in einem Horst ist noch näher, fast auf einen Punkt zusammengedrängt, und ebenso derjenige der Wurzeln. Deshalb sind die Horste meist noch dichter, und die jungen Sprosse müssen oft an den Rand hinaus wachsen, bevor sie sich aufrichten können. Die Horste zerfallen aber auch leichter als bei *Poa laxa*. Gestreckt werden die vegetativen Internodien nur, wenn die Pflanze zwischen großen Steinen heraufwächst. Da aber der Kalkgrobschutt unfruchtbarer ist als der granitische, wächst die Kalkpflanze *Poa minor* vielleicht etwas weniger häufig im groben Geröll als

im feinen und besonders auf Schwemmschutt. Hier beeinflußt sie mit ihrer geringen Größe die Bodenform kaum; aber aus demselben Grunde schlittet sie unversehrt mit rutschenden Schieferhalden talwärts oder läßt sich selbst durch Wildbäche und Lawinen mitreißen, um in der Tiefe weiter zu wachsen. Die Seitenwurzeln scheinen sich etwas reicher zu verzweigen als bei *Poa laxa*; die stärksten Adventivwurzeln sind feiner, so daß die Funktion der Befestigung eher zurücktritt. Die Pflanze wächst auf dem Schutt aller Sedimentgesteine der Gegend (Schiefer, Tonkalk, Dolomit), mit Ausnahme des Dolomits auch auf Abwitterungshalden. Sie bevorzugt solche Stellen, welche durch tiefe Schneedecke (Lawinenablagerungen) oder Regenbäche stark durchfeuchtet sind.

Festuca rupicaprina (Hack.) Kerner.
S. u. K. 169.

Festuca rupicaprina ist eine dichte Horstpflanze, die sich nur mit ihrem krausen Adventivwurzelschopf im Boden festhält. Sie wächst daher überall, wo ihr eine Handvoll Erde zur Verfügung steht, sei es im Rasen, in einer Felsnische oder einer Geröll-„Tasche". Sie beansprucht und beherrscht keinen größeren Raum, als ihr Horst bedeckt. Sie wurzelt nur auf stark verwittertem Grunde, wie er am leichtesten aus Tonschiefern entsteht oder in geschlossenem Rasen aufgespeichert bleibt. Wie ihre Verwandten ist *Festuca rupicaprina* zunächst eine Wiesenpflanze; aber wegen ihrer geringen räumlichen Ansprüche kann sie auch gedeihen, wo ihr in unbewohnbarer Umgebung ein kleiner Erdfleck günstige Bedingungen bietet. Die untersuchten Horste mögen drei- bis viermal so viele sterile Triebe enthalten wie blühende. Es dauert gewöhnlich mehrere Jahre, bis ein Sproß zur Blüte gelangt. Im ersten Jahr hat er noch kein Längenwachstum, sondern dicht an der Mutterachse häufen sich die Knoten an, aus denen sogleich eine oder mehrere Adventivwurzeln hervorgehen. In den folgenden Jahren findet nun doch ein geringes Wachstum statt; in gleichem Maße rückt die Zone der Adventivwurzeln vor; und wenn der Sproß blüht, besitzt er ein 0,5—1,5 cm langes Stück Grundachse, aus welchem schon wieder jüngere Triebe ihren Ursprung genommen haben. Der älteste Teil der Grundachse ist dann oft schon abgestorben, und das Verbindungsstück mit dem übrigen Horst beginnt zu verwittern. Wenn diese Entwicklung in einer Wiese oder Felsspalte stattfindet, so wachsen die Zweige zunächst radial nach allen Seiten, um sich aufzurichten, sobald sie dazu Raum haben. Wenn aber unterdessen Bewegungen auftreten, wie auf Schieferhalden, oder Absenkungen im Rasen, so fehlen diejenigen Zweige, welche der Bewegungsrichtung entgegen, also bergwärts hätten wachsen müssen, sei es nun, daß sie sich infolge von Verschüttung gar nicht, sei es, daß sie sich alle nach der freieren Talseite, dem Licht entgegen, entwickelt haben. Dann bilden die Horste freie Vorsprünge, sind also kleine Schuttstauer. Entsprechend der Feinheit des Bodens, welche die Pflanze verlangt,

handelt es sich bei diesen Bewegungen oft nicht um Gerölle, sondern um Solifluktionen (vgl. S. 26). Dabei sind die Horste von *Festuca rupicaprina* feste Vorsprünge, die umflossen und hinterfüllt werden können.

Festuca Halleri All.
S. u. K. 168.

Festuca Halleri ist organisiert wie *Festuca rupicaprina*; doch sind die Blätter sowie die ganzen Sprosse kräftiger, die Niederblätter und Blattscheiden ausdauernder, die ganze Pflanze robuster. Nicht nur Stengel und Scheiden, sondern auch die steifen Blattspreiten wirken als Schuttfang und sind als solcher talwärts aufgebogen.

Festuca pumila Vill.
S. u. K. 174.

Die Zweige wachsen 2—3 cm weit innerhalb der Blattscheiden; trotz diesem Schutze sind ihre ersten Blätter keine Assimilationsorgane, sondern nur zwei bis drei kurze, breite, offene Scheiden, oft fast als Knospenschuppen zu bezeichnen; daraus hervor wachsen ein bis zwei geschlossene Scheiden, die so lang werden wie diejenigen des Muttertriebes, wovon sie noch umhüllt sind; dann erst dringen endlich die grünen Blattspreiten des jungen Sprosses aus der vielfachen Hülle hervor, während sein Stengel noch immer nur aus einer Region gehäufter Knoten besteht. In dieser Form können die zahlreichen sterilen Triebe mehrmals überwintern. Freilich überdauern den Winter nur die jüngsten Bildungen; die entwickelten Blätter und Scheiden sterben jedesmal ab, bleiben aber stehen, so daß sich die Scheidenröhre jährlich verstärkt. Dabei werden dann zwar die äußeren Scheiden nach und nach aufgesprengt; sie reißen aber nicht an der Naht, sondern unterhalb der Spreite, welche so die beiden Scheidenhälften an den Scheinstengel bindet und aufrecht erhält. Selten schaltet sich zwischen den dicht gedrängten Blattinsertionen ein wenige Millimeter langes Halmstücklein ein. In der Regel geschieht dies aber dann, wenn es gilt, den Blütenstand aufzubauen. Hierbei bilden die Scheiden der zwei bis vier jüngsten Blätter eine starke Röhre, in welcher der noch schwache Halm emporwächst. Gleichzeitig gehen aus den zwei bis fünf darunterliegenden Insertionen letztjähriger Blätter Seitenzweige hervor, bei denen auf das Vorblatt zwei bis drei Niederblätter, dann die Laubblätter folgen. Internodien werden noch keine gebildet, dagegen können schon jetzt Adventivwurzeln entstehen; zuweilen bildet auch so ein junger Trieb schon selber wieder einen neuen Zweig. Bevor die Frucht gereift wird, sterben die Blätter, welche den Fruchtstand mit ihren Scheiden an der Basis umkleiden, schon ab. Im Herbst geht dann der Halm selbst auch zugrunde.

Man trifft *Festuca pumila* häufig im geschlossenen Rasen; trotzdem benützt sie, wo sie sich ansiedelt, nicht die schon vor-

handene Vegetation als Anker, sondern sie wächst unabhängig gerade auf bloßem Boden. So füllt sie die Lücken im Rasen aus, so macht sie sich die Erde in Felslöchern zu nutze, und so wächst sie auch in denjenigen Schutthalden, die viel Feinmaterial und geringe Lufträume enthalten: das sind zunächst tonige Kalke unter allen Umständen, sandig verwitternde Dolomite, endlich in massigem Kalk- und Dolomitgestein diejenigen Stellen, wo die Regenbäche Erde anschwemmen. Die Wurzeln sind lang und starr und tragen feine, in kurze Zweige aufgelöste Saugwürzelchen, entsprechen also dem xerophilen Typus der Wiesengräser. Sie verankern die Pflanze fester als der feine und beschränkte Wurzelbart z. B. von *Trisetum spicatum* und ermöglichen ihr, als Schuttstauer zu wirken. Die Stauung selbst wird natürlich durch die Dichte des Horstes veranlaßt, durch welchen kein fallender und rollender Stein hindurchdringen kann. Die getroffene Pflanze selbst ist aber durch das Federpolster ihrer abgestorbenen Blattscheiden fast unverletzbar. Die aufgehaltenen Steine sammeln sich hinter dem Horst an, bis ihre Masse die Höhe des Horstes nahezu erreicht und ein wahres „Ebenhöch" bildet. So gelangt die Pflanze gewissermaßen in einen toten Winkel; freilich hat sie die aufgehäufte Schuttmasse zu tragen. Ihre Zweige biegen sich wohl an ihrer Basis nach der freien Seite; aber der Horst selbst bleibt dicht und aufrecht.

Carex rupestris Bell.
S. u. K. 256.

Carex rupestris habe ich nur auf ruhendem Kalkgestein gefunden. Ein weicher Zellendolomit bedeckt den Taltorso des Albulapasses mit zahlreichen runden Buckeln. An ihren Hängen entstehen unzählige, 5—20 cm breite Felsvorsprünge, hinter welchen die herabrollenden Steine liegen bleiben und sich sammeln, so daß zuletzt kleine, ebene Terrassen entstehen. Der Verwitterungsrückstand dieses Dolomits ist eine Art Lehm, welcher in die unteren Schichten dieser Terrassen verwaschen wird; oben liegt stets eine dünne Schicht frischer, reiner Gesteinstrümmer mit einer Korngröße von $^1/_2$—4 cm. Auf diesen Terrassen wird die Vegetation, besonders an sonnigen Lagen, beherrscht von *Carex rupestris*. Überall kriechen seine „Ausläufer" unter den Steinen hin, aber nur da und dort wächst ein kleiner grüner Horst aus dem graugelben Gezack hervor, der sich nach allen Seiten gleichmäßig entwickeln kann; denn er wächst ja auf ruhendem Grunde. Den Rand der Terrassen bewohnen dagegen starke Schuttstauer, wie: *Carex firma*, *Saxifraga caesia*, *Dryas* usw. In den weiteren Maschen des Stengelgewirrs von *Carex rupestris* finden sich indessen: *Campanula cochleariifolia*, *Leontodon montanus*, *Leontopodium alpinum*, *Polygonum viviparum*. *Carex rupestris* wächst außerdem auf wagrechten Flächen heruntergestürzter Kalkblöcke und auch auf ruhenden Geröllhalden, die schon eine ziemlich geschlossene Vegetation tragen.

Jeder Sproß beginnt mit einigen deutlich ausgebildeten Internodien mit lanzettlichen Niederblättern. Bei einem gewöhnlichen Zweig entstehen hierauf nur noch ganz gedrängte Knotenfolgen (etwa 0,5 mm weit auseinander), mit sehr langscheidigen Laubblättern. Wie die Ursprungsstellen der Blätter, die Knoten, einander stark genähert sind, so gehen, bei gleicher Länge der Scheiden, alle Spreiten strahlenartig vom gleichen Punkt aus. Dieser liegt an der Oberfläche des Luft-Steinraumes, die Knotenanhäufung an der Oberfläche der lehmigen Feinerde, und das Organ, welches den Stein-Luftraum durchdringt, Absorptions- und Assimilationsorgane miteinander verbindet, ist ein aus den zahlreichen Blattscheiden gebildeter Hohlzylinder. Sein Längenwachstum ist durch die Mächtigkeit der Stein-Luftschicht begrenzt; auch kann er nur wenig dicker werden: da jedes neue Blatt den inneren Hohlraum mit einer neuen Scheide austapeziert, werden die äußeren, ältesten Scheiden wohl etwas nach außen gedrängt; sie reißen aber selten auf. Mit diesem Raummangel im Innern des Scheidenzylinders hängt wohl die kurze Lebensdauer der Zweige zusammen; gewöhnlich blühen sie im zweiten Jahr und sterben dann ab. Zweige entstehen — wie die Wurzeln — nur in der Niederblattregion. Ihre Bildung fällt aber weder mit der Blüte noch mit dem Absterben der älteren Zweige zeitlich zusammen.

Während die Assimilationszweige nur in ihrer Jugend gestreckte Internodien und Niederblätter bilden, wachsen andere bloß als gestreckte Niederblattstengel wagrecht am Grunde des losen Schuttes und nehmen so den Charakter von „Ausläufern" an; sie können ca. 4 cm lang werden, wobei die längsten Internodien gegen 4 mm messen. Solange der „Ausläufer" kriechend wächst, endigt er in einer scharfen Spitze, die aus einem kegelförmig zusammengebogenen Niederblatt besteht. Dieser Kegel ist aber nicht hohl, sondern vom nächsten Niederblatt erfüllt, welches aus der gegenwärtigen Spitze des Sprosses hervortreten wird. Und ein drittes Blatt ist in diesem schon wieder vorbereitet. Diese straffe Ausfüllung gibt der Spitze eine gewisse Festigkeit. Durch etwas ältere Niederblätter können vereinzelte Würzelchen hervorbrechen. Endlich richtet sich indessen der Trieb auf und bringt kurze Internodien (0,5 mm) und langscheidige Laubblätter hervor; er endigt als Assimilations- (oder Blüten-) Trieb (Fig. 16). Der „Ausläufer" unterscheidet sich nur durch die große Ausdehnung des stets vorhandenen Niederblattstammes von gewöhnlichen Zweigen; beide bilden nur in der Niederblattregion Wurzeln

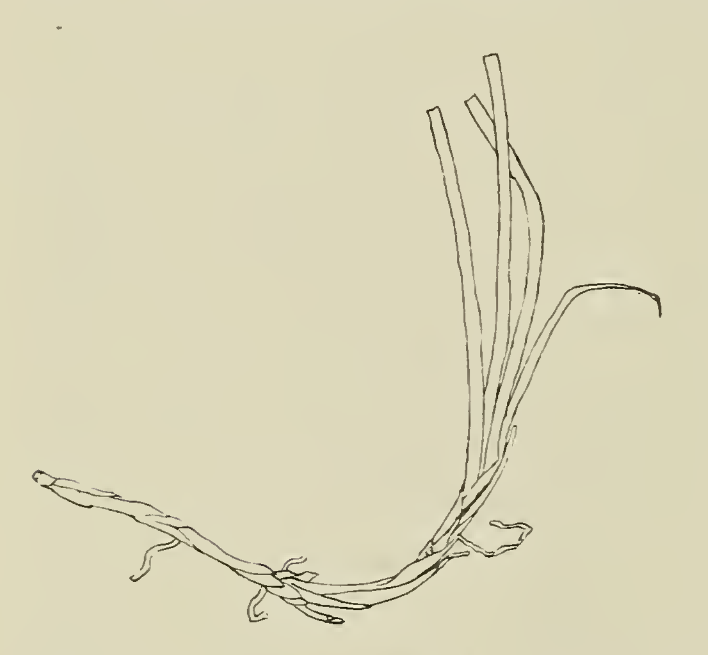


Fig. 16. *Carex rupestris.* Dolomithügel. Albula 2300 m. Rhizomartiger Wandertrieb. Wurzeln aus dem Niederblattstamm (1 : 1).

oder Zweige, und zwar gewöhnlich gegen deren oberes Ende hin. Die Laubblattregion kann weder Wurzeln noch Zweige hervorbringen, noch auch selbst durch Pseudorepenz zu einem gestreckten Trieb auswachsen. Die „Ausläufer" sind also eine Zwischenform von Rhizom und Wandertrieb. Sie leben länger als die Blattbüschel an ihrem Ende. Wenn nämlich so ein grünes Sträußchen zugrunde geht, ist unter seiner Basis schon lange wieder ein zweiter „Wandertrieb" entstanden und aus dem Ende dieses letzteren vielleicht gar ein dritter. Die zwei bis drei älteren Glieder sind nur noch durch ihre Wurzeln für das oder die jüngsten tätig.

Die Gliederung ist leicht zu erkennen durch ihre Staffelform; denn jedes einzelne Glied begann sein Wachstum in fast horizontaler Richtung und bog sich dann abwärts, um aus einem breiten Bogen sich zuletzt steil aufzurichten. Die Achsen sind monokarpisch, meist dizyklisch. Irgendwelche morphogene Wirkung der Jahreszeiten läßt sich nicht feststellen.

Der Querschnitt durch die „Läufer" zeigt zwar sehr starke Bildung von Hartgewebe; aber die kurzen Internodien der Laubblattregion zeigen das nämliche Bild. Einzig die Blütenstandstengel sind noch stärker gebaut.

Nebst dem diffusen Wuchs und den starren, streckungsfähigen Blattbüscheln liegt in der außergewöhnlichen Verhärtung des Stengels ein Vorteil für das Wachstum im Geröll.

Carex ferruginea Scop.

S. u. K. 315.

Carex ferruginea ist in der subalpinen Zone häufiger als in der alpinen; aber wenn sie hier auch keine eigenen Bestände mehr bildet, so ist ihr Anteil an der Vegetation der Lawinenbahnen bis gegen die Schneegrenze hin doch recht bedeutend. Wo teils Lawinen, teils sommerliche Regenbäche und seltene Steinschläge gröberen Schutt über die Halden hinstreuen, vermögen in dieser Zone doch immer noch einige Glumifloren den Kampf ums Dasein mit gutem Erfolg zu führen. Zu diesen gehört *Carex ferruginea*.

Die dichten Horste sind fest eingewurzelt. Die Zweige entwickeln sich gewöhnlich in einem einzigen Sommer; sie werden allein von den Schuttbewegungen dieser kurzen Zeit berührt und lassen sich durch sie nur wenig von ihrem aufrechten Wuchs abdrängen. Das Ausdauernde aber ist ein kurzes, dickes, hartes „Rhizom", durch seine Kleinheit und seinen Aufbau vor Verletzungen geschützt. Seine Knoten sind außergewöhnlich dicht gedrängt; es trifft oft 3 auf 1 mm. Dabei durchbrechen die Zweige immer ihre Mutterscheide; sie tragen zu unterst kurze, schuppige, später längere und scheidenförmige Niederblätter, deren meist glänzende, dunkelrote Farbe der Pflanze den Namen gegeben hat. Diese Niederblätter sind dick und steif; aber sie zerfasern leicht, was den jungen Sprossen und Wurzeln das Hindurchwachsen erleichtert. Allmählich erscheinen anstatt der Niederblätter unentwickelte, später vollkommene Laubblätter, deren Scheiden

bis zu 6 cm lang werden, wenn die Spreiten sonst nicht genügend Licht und Raum zu ihrer Entwicklung finden. Der Stengel selbst wird immer nur wenige Millimeter lang.

Die Blätter sterben im Winter ab. Aber der Stamm, welcher im ersten Jahre schon Laubblätter getragen hatte, kann im Frühling des zweiten wieder rostrote Schuppen hervorbringen, denen später immer besser entwickelte Laubblätter folgen. Stebler und Schröter[1]) betrachten dies als Regel; aber auf den schuttreichen Lawinenhalden am Albula sterben die Triebe meist im ersten Winter schon ganz ab; sie werden also dort nur einjährig. Die Blütentriebe entwickeln sich wie die unfruchtbaren, bis zum ersten vollständigen Laubblatt. Anstatt daß diesem aber nun einige ähnliche folgen, schießt unvermittelt ein 10 bis 15 cm langes Stengelglied auf, und oft folgt darüber noch ein zweites, ebenso langes; das Halmblatt ist dann aber schon zugleich das Tragblatt der untersten Blütenähre. Nach Stebler und Schröter sind die Blütentriebe stets einjährig; es kann aber ausnahmsweise vorkommen, daß ein Sproß erst im zweiten Jahre blüht.

Da schon die gewöhnlichen Zweige an ihrem Grunde von etwa zehn, zweijährige aber von doppelt so vielen Scheiden umkleidet sind, wird die Basis der Horste von diesen Tuniken in wenigen Jahren vollständig ausgefüllt. Für junge Zweige ist im Horst selbst dann kein Raum mehr frei, und an seinen Rand hinaus vermögen sie sich in der Regel nicht zu strecken, weil ihre Stengelglieder viel zu kurz sind. So sterben denn die Horste meist nach wenigen Jahren ganz aus. Nur einer oder zwei junge Zweige sind ein wenig in die Länge gewachsen, gerade so weit, wie nötig ist, um an den Rand des alten Horstes zu gelangen. Von einem so verlängerten Trieb entspringen die Zweige im folgenden Frühling an den jüngeren Knoten, d. h. so weit, als nur immer möglich, vom alten Horst entfernt, welcher nun zugrunde geht.

Die Niederblätter der alten Horste verwittern sehr langsam; in spaltenförmigen Löchern müssen deshalb die Erneuerungstriebe immer nach derselben Richtung wachsen. Dann entsteht ein langes, aber unregelmäßig zusammengesetztes „Rhizom“, in ganz geringen Abständen eine ganze Reihe toter Horste tragend.

Carex ferruginea kann aber durch echte Ausläufer ihre Lebenstätigkeit nach entfernteren Orten verlegen. Zunächst durchbrechen diese Ausläufer ihre Mutterscheiden, ähnlich wie die Laubtriebe. Bald aber entstehen Stengelglieder von Längen bis zu 15 mm. Sie wachsen ziemlich wagrecht unter dem Boden hin. Ihre Blätter sind scheidenförmig, oben erweitert und schräg abgeschnitten. Da sie länger sind als die Internodien, ist der Stengel vollständig von ihnen umhüllt; aber er verliert diesen Schutz bald wieder; denn diese Scheiden sind weniger derb als die Knospenschuppen und zerfasern rasch. Nur ihre Spitze ist hornig, und jede von ihnen erfüllt auch wohl dann ihre wichtigste Aufgabe, wenn sie als jüngstes Blatt die Spitze des Ausläufers schützend um-

[1]) Die Alpenfutterpflanzen. Bern 1889. S. 119.

schließt (Fig. 17 b). Aus jedem Knoten können vom zweiten Jahr an mehrere Wurzeln hervorgehen. Außerdem besitzen einzelne Internodien wenige Millimeter unterhalb des nächsten Knotens eine Wurzelanlage. Ebenfalls vom Knoten entfernt, aber nach oben verschoben, sind die Insertionen von Seitenzweigen; immerhin stehen sie in der Mediane ihrer Tragblätter, welche sie auch beim Austreiben regelmäßig durchbrechen (Fig. 17 b). Die Verzweigung der Ausläufer ist somit monopodial, nicht, wie bei *Carex arenaria*, sympodial. Die Zweige sind gleich gebaut wie die Ausläufer selbst; über dem sehr kleinen, derben Vorblatt tragen sie einige kürzere, derbere, dann die gewöhnlichen häutigen Niederblätter. Im Gegensatz zu allen anderen Niederblättern sind die Vorblätter nicht von Nerven gerippt. Ein Sproß kann jahrelang als Ausläufer wachsen, bevor er ans Licht gelangt und sich in einen Laubtrieb

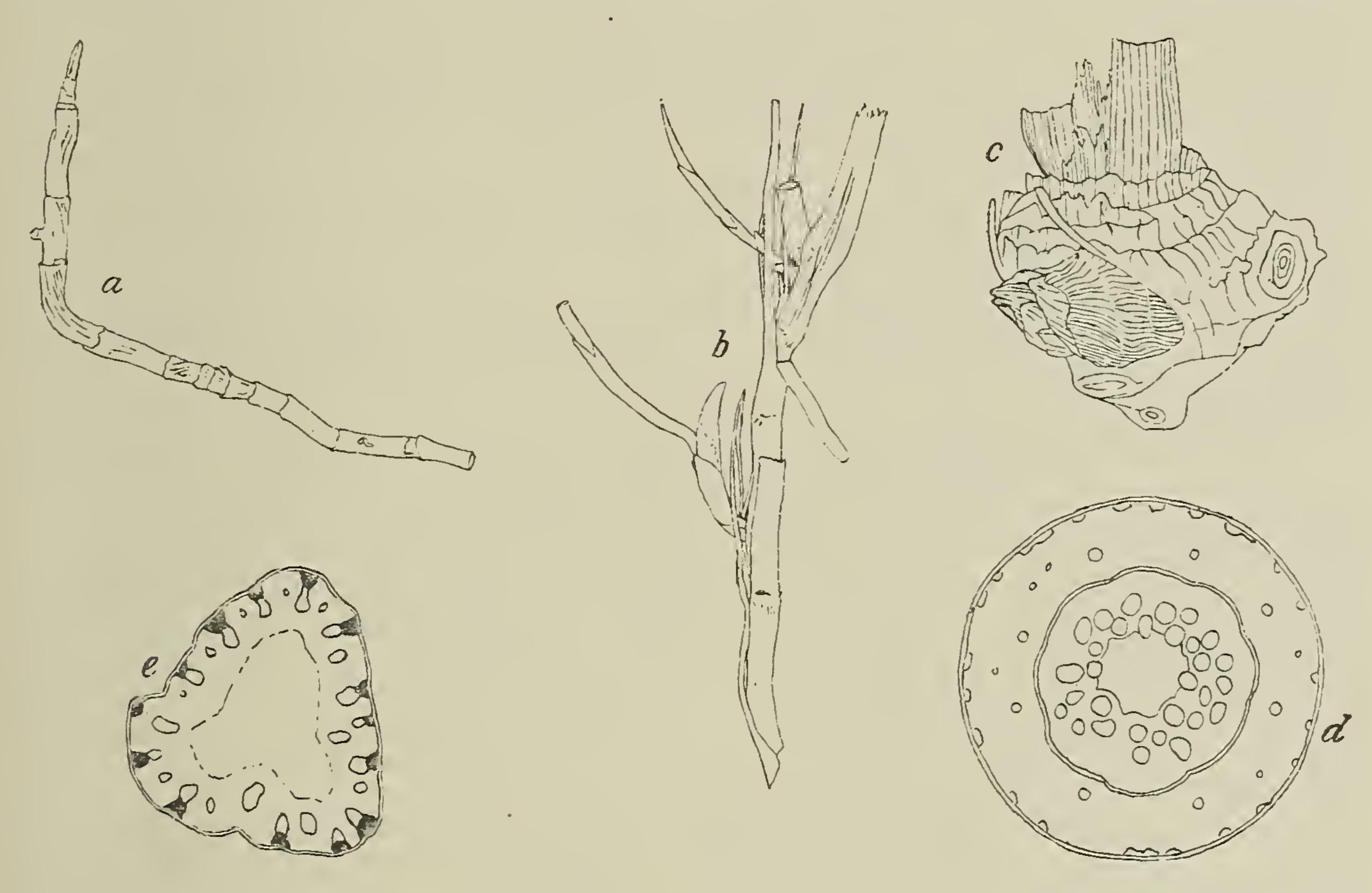


Fig. 17. *Carex ferruginea.* Lawinenschutt, Tonkalk. Albula 2350—2450 m. *a* = Spitze eines Ausläufers. Blätter entfernt (1 : 1). *b* = Monopodiale Verzweigung eines Ausläufers. Die jungen Zweige durchbrechen die Scheiden nicht nur ihres Stützblattes, sondern auch ältere Blätter, die bis zu ihnen heraufreichen (1 : 1). *c* = Knollig verdickter Stengelgrund mit einer Knospe. Blätter und Wurzeln abgeschnitten (6 : 1). *d* = Querschnitt eines Ausläufers. Gefäßbündel-Zylinder mit Endodermis (15 : 1). *e* = Querschnitt des Blütenschaftes (15 : 1).

umbildet. Ob seine Spitze in dieser Zeit im Winter irgendwelchen besonderen Schutz genießt, konnte ich nicht entscheiden. Die Internodien alter Ausläufer sind freilich oft auf gewissen Strecken verkürzt (drei bis vier Internodien zu 1,6—2, statt 4—6 mm); dies sind vielleicht Herbst- oder Winterbildungen (Fig. 17 a). Zuweilen liegt in einer solchen gestauchten Region auch eine scharfe Grenze für den Verwitterungszustand der Niederblätter, was gleichfalls auf eine Unterbrechung des Wachstums deutet. Die ziemlich starke Epidermis bedeckt zahlreiche Bündel von Bastfasern, zuweilen mit Gefäßen verbunden. Darunter liegt eine starke Schicht großzelligen, parenchymatischen Gewebes, in deren Mitte die Blattspurbündel verlaufen. Die Gefäßbündel

des Stengels bilden als scharf nach innen und außen abgegrenzter Hohlzylinder das Skelett. Sie sind selbst konzentrisch, wenn auch nicht immer ganz geschlossen. Die Wand des Skelettzylinders ist zwei bis drei solcher Gefäßbündel stark. Der innere Hohlraum ist stets von Mark erfüllt (Fig. 17 d).

Der Laubblattstamm ist ähnlich gebaut; nur ist sein Markraum größer, der harte Gefäßbündelring dagegen und die äußere Grundgewebemasse schwächer entwickelt.

Der Blütenschaft endlich ist durch die Stärke der subepidermalen Bündel ausgezeichnet, die mit kleineren, tiefer liegenden alternieren (Fig. 17 e).

Um in einen Laubtrieb überzugehen, richtet sich der Ausläufer auf, und die Bildung gestreckter Internodien unterbleibt; dagegen werden nun die Scheidenblätter länger und gehen in Laubblätter über. Die ersten von ihnen sind freilich noch klein und vergeilt; erst wenn die Blattscheiden so lang werden, daß sie die benachbarten Steine überragen, erlangen die Spreiten ihre dunkelgrüne Farbe.

Für die Besiedelung des Schuttes vereinigt *Carex ferruginea* die Vorteile zweier Lebensformen:

1. Die dichten Horste halten den in Besitz genommenen Raum fest, sowohl gegenüber Steinschlag wie gegen konkurrierende Pflanzenarten.

2. Die lange lebenden Ausläufer gewähren alle Vorteile kriechender Pflanzen: sie vermögen günstige Wuchsstellen in größerer Entfernung aufzusuchen; sie schwächen dabei die Mutterpflanze nicht, da sie sich in den unterwegs angetroffenen Erdhäufchen selbst bewurzeln. Nach Zerreißung können die einzelnen Horste getrennt, ohne irgendwelchen Verlust weiterleben. Übrigens reißen die Ausläufer sehr selten; sie hemmen viel eher die Bewegung der Steine.

Die dichte Geschlossenheit der Horste und die Derbheit der Laubblätter verleihen der Geröllform von *Carex ferruginea* einen xerophilen Habitus, der, durch dauernde Einwirkung veranlaßt, eine individuelle Euharmose ist. Denn bei ungleicher Verteilung des Nährbodens oder der Wasserzirkulation können die einzelnen Teile eines und desselben Stockes ungleich ausgebildet sein.

Die vegetativen Organe von *Carex frigida* All. verhalten sich genau gleich wie die von *Carex ferruginea* beschriebenen. Es war mir in einigen Fällen unmöglich, sterile Exemplare der einen oder anderen Art zuzuweisen, denn keines der vegetativen Unterscheidungsmerkmale steht durchaus fest. *Carex frigida* scheint aber reichlicher Bewässerung dringender zu bedürfen als *C. ferruginea.*

Carex firma Host.

S. u. K. 318.

Carex firma ist zwar in erster Linie Bewohner von Kalkfelsen. Im Albulagebiet wächst sie aber viel seltener an massiven Felswänden als auf den Abwitterungshalden von weichem

Zellendolomit. Die Kürze der Wurzeln (vgl. Oettli [1904] S. 299) schadet hier nichts; denn das zerfallende Gestein bietet ihnen zahlreiche breite, aber meist kurze Hohlräume dar, worin sich Erde sammelt. Wegen der starken Zerklüftung des Gesteins kann jeder Zweig seine kräftigen Wurzeln in diejenigen Fugen senden, welche er gerade bedeckt. Dadurch wird die Pflanze an vielen Punkten zugleich fest an den Boden gebunden (Gegenstück zu *Poa minor* und *Luzula spicata*). Wenn sie durch trockene Verschüttung oder durch Regenbäche mit Schutt bedeckt wird, so wächst sie an den Rändern noch radial weiter; freilich sind dann die Zweige unter der Last des Schuttes mehr wagrecht hinaus- als aufwärts gerichtet. *Carex firma* ist auf solchen Abwitterungshalden einer der stärksten Schuttstauer. Exemplare, welche zufällig nicht verschüttet werden, bilden dagegen, wie am massiven Fels, kreisförmige Parallelpolster.

Die Samen von *C. firma* können in Schutt von 1 cm Korn keimen und weiterwachsen; die grünen Teile entwickeln sich aber sehr langsam. Ein wahrscheinlich über zweijähriges Pflänzchen erhob die Spitzen seiner Blättchen nur 10—12 mm über den Boden, während schon fünf starke, 7—15 cm lange Wurzelfasern den Schutt durchzogen. Durch eine geringe Verschüttung würde ein so kleines Pflänzchen noch in diesem Alter vernichtet werden. Der Verschüttung sind aber die Keimlinge auf den Schutterräßchen viel mehr ausgesetzt, als an den Stufenrändern.

C. firma ist schon ausführlich beschrieben (Schröter [1908] S. 320). Ich habe nur beizufügen, daß die Pflanze als Ganzes nicht monopodial aufgebaut ist, sondern sympodial, wie die nahe verwandte *C. sempervirens*. Im vegetativen Zustand verhalten sich zwar die einzelnen Achsen als Monopodien, indem sie viele Jahre lang ihr Spitzenwachstum beibehalten und wohl gar einmal aus einer Blattachsel einen Zweig hervorgehen lassen. Ein solches kleines „Monopodium" schließt aber stets mit einem Blütenstand, und die Fortsetzung des Sprosses wird von ein bis zwei seitlichen Ersatztrieben übernommen, welche unterdessen in den Achseln der oberen Laubblätter entstanden sind. Jede Achse bildet im Frühjahr ihres letzten Lebensjahres gleichzeitig die letzten Laubblätter, die Anlagen zur Blüte und zu den Ersatztrieben. Diese entwickeln durch Prolepsis im gleichen Jahre noch je drei bis vier Laubblätter, deren Assimilationstätigkeit schon der Fruchtbildung zugute kommen kann.

Knospen gibt es bei *C. firma* nicht. Es sind stets die Sproßenden, welche die Lebensfähigkeit der Pflanze von einem Sommer zum andern bewahren. Sie sind dazu um so besser geeignet, als sie am Grunde der vielen langen Blattscheiden außerordentlich stark von der Außenwelt isoliert sind. Die Pflanze ist also Hemikryptophyt mit ausgezeichnetem Schutze der jungen Stengel. Dieser Schutz bewährt sich nicht nur gegenüber klimatischen, sondern auch bei mechanischen Einwirkungen (Tierfraß, Steinschlag).

Carex sempervirens Vill.
S. u. K. 319.

Die Stengel von *Carex sempervirens* sind monokarp (dizyklisch). Sie entstehen nie aus älteren „Rhizomteilen“ und verharren auch nie in einem Knospenzustand.

Alle Laubblätter sind grundständig, d. h. ihre Internodien werden nur $^1/_3$—$^1/_2$ mm lang. Das Vorblatt ist als offene, zweikielige Scheide ausgebildet. Die Scheide des folgenden Blattes ist fast doppelt so lang wie das Vorblatt; seine abstehende Spreite ist nur 2—3 cm lang, aber als Laubblatt entwickelt. Hierauf folgen die normalen Laubblätter mit (wenigstens anfänglich) aufrecht stehender Spreite. Der ein Jahr alte Sproß überwintert grün, d. h. die letzten Herbstblätter sterben erst dann ab, wenn sich im Frühling wieder neue Blätter bilden. Das erste dieser Frühlingsblätter kann auffallend kleiner sein als alle anderen;



Fig. 18. *Carex sempervirens.* Lawinenhalde. Albula 2350 m.
a = Blütenschaft. Zwei Erneuerungssprosse mit je einem zweikieligen Vorblatt (5 : 8).
b = Verdickter Stengelgrund mit Strohtunika, Längsschnitt (1 : 1).

dies ist die einzige morphologische Wirkung der klimatischen Periodizität. Im zweiten Jahr verlängert sich der Sproß plötzlich zum Blütenstandstengel, der oft aus einem einzigen, bis über 20 cm langen Internodium besteht. Zuweilen schaltet sich zwischen dieses und die Grundachse noch ein wenige Zentimeter langes Zwischenglied ein. Aus den Achseln der zwei obersten Grundblätter wächst gleichzeitig durch Prolepsis je ein junger Zweig hervor, ohne die Scheiden zu durchbrechen. Zur Blütezeit zählt jeder von ihnen schon drei bis vier ausgewachsene Laubblätter. Der obere wird gewöhnlich etwas stärker als der untere. Der Blütenstand stirbt nach der Fruchtreife ab, und einer der Seitentriebe setzt den sympodialen Aufbau der Grundachse fort (Fig. 18 a).

Diese wird dadurch ein regelmäßiges Sympodium, dessen einzelne Glieder in der Zeit von einem Sommer zum folgenden entstehen und mit 20—25 Internodien je etwa 10 mm lang werden.

Die langen Scheiden der Laubblätter schützen natürlich die in ihnen eingeschlossenen jungen Organe ausgezeichnet gegen äußere Einflüsse aller Art. Im ersten Jahre bleiben sie geschlossen; im zweiten werden sie aber durch die Ersatztriebe aufgesprengt, welche in ihrem Innern entstehen. Im Jahr nach ihrem Absterben, d. i. zwei Jahre nach ihrer Entstehung, zerfallen die Blattspreiten; die Scheiden aber lösen sich in Fasern auf, welche noch manches Jahr stehen bleiben.

In ihrem zweiten Jahre, also zugleich mit den Erneuerungstrieben, erzeugen die Sprosse auch schon regelmäßig einige Wurzeln; diese sind dick (0,6—0,7 mm) und tragen keine Wurzelhaare. Sie entstehen an den Knoten und durchbrechen viele ältere Scheiden, indem sie längere Zeit dem Stengel entlang abwärts wachsen und erst später nach außen dringen und Saugwurzeln bilden (0,02—0,08 mm stark).

An Halden werden die aufrechten Laubblätter vom Schnee niedergedrückt und richten sich nie mehr auf; daher hängen alle älteren Blätter in der Gefällsrichtung herab. Durch das Gewicht der langen Spreiten werden auch die Scheiden nach unten gezogen und geben diesem Zuge nach, indem sie oben aufreißen. Dadurch wird die Fasertunika auf der Oberseite geschwächt, unten dagegen verdickt. Die Zerstörung der Scheiden auf der Bergseite wird durch herabrollendes Gestein beschleunigt, das sich dort ansammelt und eine solide Stauterrasse bildet (Fig. 18 b).

Der Bart verwelkter herabhängender Blätter kann den darunterliegenden Boden einigermaßen vor Austrocknung schützen. Wurzeln finden sich nie darin, weder von derselben Pflanze noch von Gästen.

Auf einer Geröllhalde aus eckigem Dolomit am Piz Uertsch (2600 m) wächst die Pflanze durchaus aufrecht. Der Wurzelstock ist nicht mehr gebogen, sondern steht senkrecht in einem Loch und verlängert sich gerade in den niedrigen Horst. Nur die Wurzeln gehen in Feinerde; der ganze Wurzelstock ist von Luft umgeben, wo sich die Blätter langsamer in ihre Fasern auflösen als in feuchter Erde. Die basale Knotenregion ist noch stärker gestaucht als gewöhnlich, der Halm ohne Knoten. Von den abgestorbenen Blättern stehen viele noch aufrecht.

Wo die Pflanze statt auf Schutt in feuchter Erde wächst, sind ihre Horste locker, auch die Knotenregionen auseinandergestreckt. Jedes Jahr beginnt die Vegetation regelmäßig mit der Bildung kleiner Laubblätter, um nach und nach immer größere zu erzeugen. Zur Blütezeit sind die Blätter des vergangenen Jahres schon verschwunden, und selbst von den Scheiden bleiben nur wenige kurze Fasern. Dagegen können hier jetzt schon Wurzeln austreten, während diese bei den Formen trockener Standorte anfangs im Faserkleid der alten Scheiden verborgen blieben.

Gegenüber dieser Form sind die auf Gerölle gesammelten Pflanzen ausgezeichnet durch

1. stärkere Verkürzung der vegetativen Internodien;
2. dichtere Horste;
3. größeren Abstand zwischen Absorptions- und Assimilationsniveau;
4. langsamere Verwitterung der (längeren) Blattscheiden.

Luzula spadicea (All.) DC. et Lam.
S. u. K. 377.

Luzula spadicea wächst normalerweise in lockeren Horsten und breitet sich auch zuweilen zu kleinen Rasen aus.

Der Laubblattstamm geht (bei den blühenden wie bei den nur assimilierenden Trieben) im Winter zugrunde; aber aus der Niederblattregion können neue Sprosse hervorkommen. Die winzig kleinen Knospen können bis zu einer gewissen Größe (1—1,5 mm) unter den häutigen Blattscheiden heranwachsen und in diesem Zustande „schlafend" verharren. Wenn sie ausschlagen, sind ihre ersten Blättchen (3—5) knorpelharte Schüppchen, welche die zarten Teile der Pflanze fest einschließen. Das unterste davon wird durch seine Stellung als Vorblatt gekennzeichnet. Beim Austreiben wächst der junge Zweig in einem fast rechten Winkel von der Mutterachse weg, deren Blattscheide er dabei durchbricht. Über dem hornartigen Vorblatt stehen dann die derben Knospenschuppen an ganz kurzen (0,3 mm) und dünnen Internodien.

Die folgenden Stengelabschnitte werden ein wenig länger (0,6—1,5 mm) und dicker und tragen häutige Blattscheiden, wovon die ersten kurz und fast offen, die späteren länger und röhrenförmig sind. Wie bei der Keimung der Monokotyledonen erhalten die jüngsten Stengelteile je einen größeren Durchmesser als die schon vorhandenen. Die Niederblattregion verbreitert sich kreiselförmig. Unterdessen biegt sich der Sproß auf und wächst senkrecht weiter.

Die Entfernung des jungen Zweiges von der (inzwischen verwitterten) Mutterachse wird durch allgemeine und spezielle Einflüsse des Wuchsortes bestimmt; sie überschreitet selten 5 mm.

Wenn die Spitzen der röhrigen Niederblätter an die Oberfläche der Geröllstücke heraufgewachsen sind, steigen aus dieser Röhre wie aus einem Schacht die breiten Spreiten der ersten Laubblätter herauf. An solchen Zweigen, welche zum Blühen kommen, können schon die Insertionen der ersten Laubblätter durch längere Internodien auseinandergeschoben sein; doch bleiben auch hier zuweilen einige Laubblätter am Grunde der Blütenschäfte stehen.

Viele Zweige gelangen aber überhaupt nie zum Blühen. Diese verlängern sich dann auch nicht in einen langen Schaft, sondern alle ihre Blätter entspringen kurzen Internodien, die in der von den Niederblättern gebildeten Röhre geborgen bleiben.

Manche der sterilen Zweige dienen aber auch der weiteren Ausbreitung der Pflanze; die letzten Glieder der Niederblattregion wachsen dann wagerecht weiter, anstatt sich aufzurichten und werden bis 10 mm lang. Nach ca. zwei Jahren können sie sich noch bewurzeln und so der Pflanze einen lockerrasigen Habitus verleihen.

Fertile und sterile Zweige erreichen in der Laubblattregion keinen so großen Durchmesser mehr wie an der Spitze der Niederblattregion, womit es wohl zusammenhängt, daß der Laubblattstamm stets nur einjährig ist, auch wenn er steril bleibt.

Hauptsächlich an den Knoten des verdickten Niederblattstengels sitzen die Knospen, von denen zwei bis drei die Blätter und Blüten des nächsten Jahres hervorbringen werden. In der Regel entwickelt sich aber nur die oberste und kräftigste der Knospen zu einem fruchtbaren Triebe; die unteren sind wie gewöhnlich schwächer; aus ihnen entstehen die sterilen Kurztriebe (Bereicherungssprosse). Die fruchtbaren Stengel sind wohl die ursprüngliche Form, die sterilen Kurztriebe aber eine Ableitung davon. Die Sproßfolge ist also[1]:

entweder 1. N L,
2. aus N: N L (B),

oder
1. N L B,
2. aus N: N L (B).

Im Jahre ihrer Entstehung entsenden die jungen Zweige noch keine Wurzeln, sondern erst im zweiten Jahre, nachdem ihre Spitze schon abgestorben ist und Seitenzweige die Verjüngung übernommen haben. Doch kann die Bewurzelung auch noch länger auf sich warten lassen.

Gewöhnlich wächst *Luzula spadicea* auf dem Sande, welcher im Urgestein den Grund der Spalten und Löcher zwischen kleineren Blöcken erfüllt. Nur die Spreiten der Laubblätter und die Blütenstengel überragen das Gestein. Die Stein-Luftschicht wird von den Ästen und Blattscheiden durchmessen. Da aber die Ästchen meist aus der Spitze der letztjährigen Niederblattstämmchen hervorgehen, wächst allmählich ein sparriges Stengelwerk in den Fugen herauf. Ein solcher Stock erreichte in vielen Generationen eine Höhe von 4 cm. Wenn die Pflanze zwischen großen Blöcken wächst, wird sie von den Bewegungen der Halde nicht berührt. In feinerem Schutt wird der Wurzelstock niedergelegt und krümmt sich dann stets an der Spitze wieder auf; er ist somit ein — nicht kräftiger — Schuttstauer. Im Schutt ist der Horst die einzige Wuchsform von *Luzula spadicea*.

Sie wächst aber auch im schneetälchenähnlichen Moosrasen der Blockmeere; dort breiten sich die Horizontaltriebe in den Moospolstern aus. Bei Erhöhung der Oberfläche wird der Wuchs staffelförmig wie bei *Carex rupestris* (S. 67).

---

[1] N = Niederblattregion.
L = Laubblattregion.
B = Blütenstandträger.

Luzula spicata (L.) DC. et Lam.
S. u. K. 378.

Luzula spicata wächst in dichten, niedrigen Horsten. - Gestreckte Stengelglieder kommen nur am Blütenschaft vor. Die kurzen (5 mm) Ästchen sind dicht erfüllt von Knoten (2—3 auf 1 mm), aufgeschwollen und hohl, aber gekammert, oft fast knollig. Das Vorblatt ist langgestreckt (5—10 mm) und häutig. Von den folgenden Blättern sind höchstens zwei spreitenlos und häutig; gleich darüber ergrünen die ersten echten Laubblätter, ohne daß man diese scharf von den ein bis zwei Niederblättern unterscheiden könnte. Die Blattscheiden überragen die Spitze der sterilen Stengel oft um mehr als 10 mm; dadurch werden aber die Blattspreiten erst aus dem Horst selbst herausgehoben, nicht etwa aus Steinschichten.

Die Zweige treten nicht als Knospen aus den Mutterachsen heraus, sondern ihre Anlagen bleiben zunächst darin verborgen; so überdauern sie den Winter, zu dessen Beginn ihre Stützblätter schon abgestorben, aber nicht verwittert sind. Im folgenden Sommer schieben sich dann die frischen Blätter junger Zweige durch die braune Scheide des toten Stützblattes herauf. Die jungen Sprosse assimilieren einige Wochen lang; aber schon im August beginnen ihre Blätter zu verwelken (bei 2300—2700 m). Nur die jüngsten, unentwickelten überdauern den Winter. Im zweiten Sommer vegetiert dann der Zweig als Assimilationstrieb weiter oder wächst zum Blütenschaft aus. In beiden Fällen stirbt seine Spitze im Herbst ab; aber sein Leben bleibt erhalten in Seitentrieben, deren Spitzen dann schon aus den toten Scheiden der letztjährigen Laubblätter hervorgetreten sind.

Die Zweige von *L. spicata* sind also zweijährig und tragen zwei Generationen einjähriger Laubblätter. Zuweilen mag auch ein unfruchtbarer Zweig noch einen dritten Sommer erleben.

Die abgestorbenen Blätter können zwei bis drei Jahre alt werden, ehe nur ihre Spreiten verwittern; die Scheiden bleiben wohl doppelt so lang erhalten, und dann fangen sie an, sich in einzelne Stränge aufzulösen. So eine alte Scheidentunika umhüllt darum oft drei bis vier Generationen von Zweigen.

Die Blätter tragen da, wo die Scheide in die Spreite übergeht, sehr lange Wimpern; wenn diese von verwelkten Blättern abfallen, so verflechten sie sich zu wolligen Flocken und sammeln sich an jenen Stellen, wo bei Gräsern die Ligula zu stehen pflegt. Sie verhindern wohl, daß Sand in den Mantel und zwischen seine einzelnen Teile hineingeschwemmt werde. Trotzdem fand ich freilich im Mantel noch lebender Zweige Flechten und auch ein Dikotyledonen-Keimpflänzchen.

Die einzelnen Zweigstücke bewurzeln sich gewöhnlich im zweiten Jahr, also nachdem ihre Blätter schon abgestorben und aus den Knoten junge Zweige hervorgegangen sind. Da alle Zweige an ihrer Basis einen geringen Durchmesser haben, brechen sie nicht selten von ihrem Muttersproß ab und werden dadurch

ökonomisch unabhängig von ihm, auch wenn sie noch unter dem gleichen Mantel stecken.

Die Wurzeln sind dünn und zerbrechlich; sie durchbrechen die Scheidentunika nicht rechtwinklig, sondern wachsen zwischen ihren einzelnen Blättern abwärts und verlassen sie erst an ihrem unteren Ende. Das Stengelsystem ist also nur von seinem untersten Ende aus an den Boden gebunden und nicht durch starre, sondern durch biegsame Wurzelfasern. Das einzelne Stämmchen würde daher leicht umkippen, wenn nicht jedes durch seine Nachbarn gestützt würde. Aus diesem Grunde ist die Pflanze empfindlich gegen Verletzungen. Wenn man sie trotzdem auch auf Geröllfeldern trifft, so bewohnt sie dort immer Stellen mit geringer Bewegung des Schuttes, kleine Terrassen, welche hinter einem Block ausgeebnet wurden, flache oder anderswie vor Verschüttung geschützte Sandstellen; ebenso wächst sie auf feinkörnigem Schutt nicht zu steiler Abwitterungshalden und an den Übergängen zur Weide. Ein lockerer Boden, wie er etwa aus der Verwitterung des Granits hervorgeht, scheint ihr unumgänglich nötig zu sein,

Rumex scutatus L.
S. u. K. 611.

Der Stengel von *Rumex scutatus* ist nicht in Regionen gegliedert, sondern stets imstande, sich je nach den momentanen Verhältnissen auszubilden. Die ersten Stengelglieder, welche auf die Keimblätter folgen, sind wohl meist recht kurz; aber schon das dritte kann 5 mm lang werden. Keimte die Pflanze nahe der absoluten Oberfläche des Schuttes, so bleiben die Blätter rosettenartig beisammen; am Grunde von Löchern und Spalten strecken sich die Stengelglieder. Im Winter sterben die Blätter ziemlich vollständig ab, aber im zweiten Jahr wächst der Stengel weiter, treibt neue Blätter und öffnet wohl auch seine unscheinbaren Blüten. Je nach den Umständen (Schnee, Wind) stirbt der Fruchtstengel im Herbst mehr oder weniger weit hinunter ab. An dem weiterlebenden Stengelstück sind im Spätsommer schon junge Zweige aus den obersten Blattachseln hervorgebrochen. Zwar müssen auch diese fast all ihr Grün dem nahen Winter opfern; aber in den Scheiden der verwelkenden Blätter bleibt wenigstens die Stengelspitze am Leben. Normalerweise erscheinen somit die Zweige von *R. scutatus* zweijährig (oder winterannuell).

Sie überwintern mit gewöhnlichen Sproßspitzen (Fig. 19 a, b), nicht mit speziellen „Winterknospen", wie etwa unsere Laubbäume.

Eine junge Ochrea, noch in der Gestalt eines geschlossenen Kegelmantels, hüllt alle jüngeren Knospenteile vollständig ein; wenn diese sie endlich durchbrechen, übernimmt die nächstjüngere Ochrea dieselbe Funktion (Fig. 19 b).

Im groben Geröll wurzelt die Pflanze in einer solchen Tiefe, daß sie über ziemlich zusammenhängenden Wurzelgrund verfügt. Ihre Zweige kriechen zwischen den Steinen und Blöcken hin, bis sie endlich durch irgend eine breite Fuge ans volle Tageslicht

heraufsteigen. Diese Irrfahrten im Halbdunkel können mehrere Jahre dauern; der Knotenabstand beträgt gewöhnlich ca. 15 mm, kann aber auch 25 mm werden. So lange Stengel könnte man wohl als Ausläufer bezeichnen; aber sie sind nicht morphologisch fixiert, wie etwa die Ausläufer von *Sieversia reptans* oder *Carex ferruginea.* Diese stolonoiden Zweige entstehen regelmäßig dann, wenn eine schlafende Knospe der tieferen (älteren) Grundachsenteile ausschlägt. Zuerst kommen dabei ein paar kurze, ziemlich dicke Internodien hervor, welche wahrscheinlich starke Schuppen tragen. Hierauf erst folgt die gestreckte Region, wo die Internodien bei einer Länge von 25 mm oft nur einen Durchmesser von 0,5 mm erlangen.

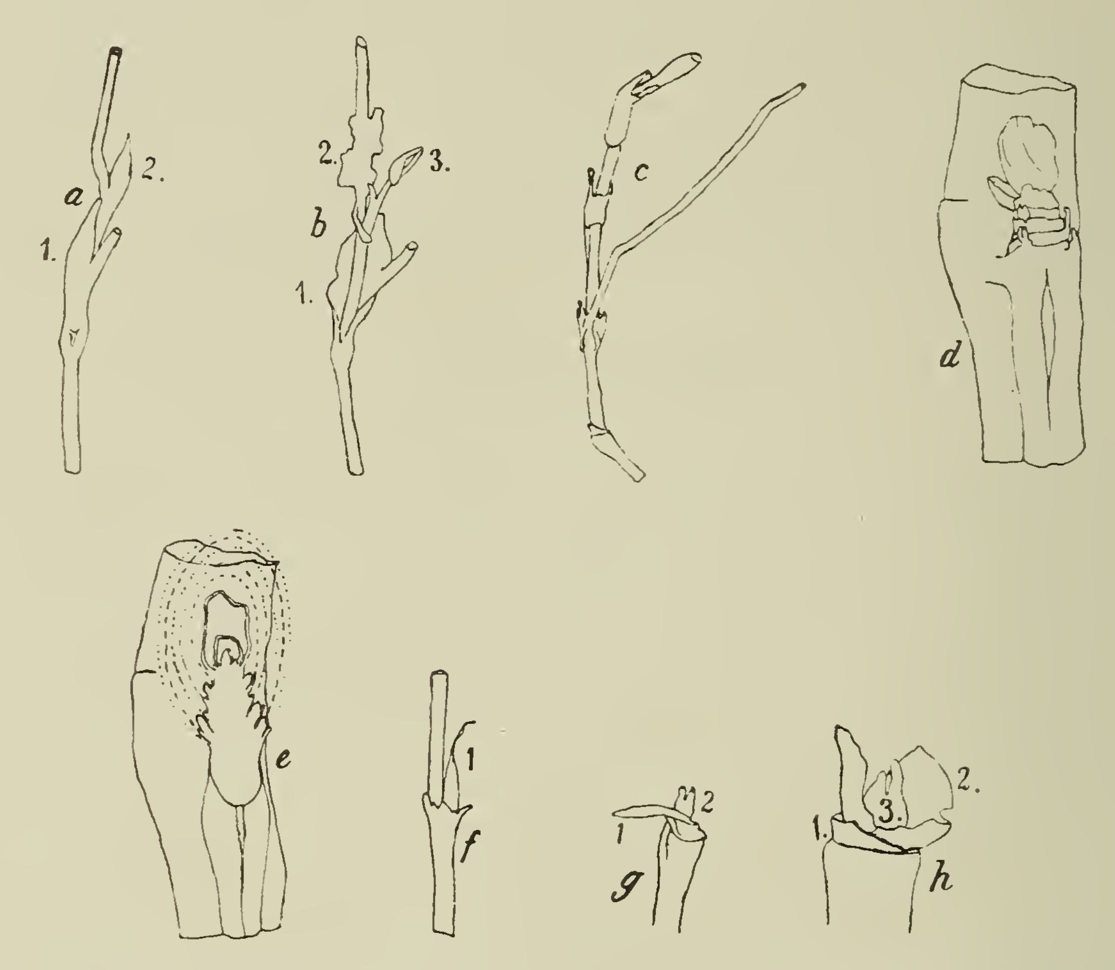


Fig. 19. *Rumex scutatus.* Kalkgeröll, etwas verschwemmt. Spannegg-See (Kt. Glarus) 1650 m.

a = Ende eines Wandertriebes (3 : 2). *b* = Dasselbe mit geöffneten Ochreen (3 : 2). *c* = Blattreste als Knospenschutz (3 : 2). *d* = Dauerknospe. Die abgestorbenen Ochreen (deren Achselknospen aber noch leben) sind entfernt (4 : 1). *e* = Dasselbe im Längsschnitt (4 : 1). *f* = Seitenknospe eines Wandertriebes. Die sie umhüllende Scheide ihres Tragblattes ist entfernt (5 : 2). *g* = Dasselbe nach Entfernung des Knospenblattes 1 (7 : 2). *h* = Dasselbe nach Zerreißung des Knospenblattes 2 (12 : 1).

Lange, Ausläufern ähnliche Triebe entstehen oft auch dadurch, daß ein absterbender Sproß durch einen oder mehrere Zweige fortgesetzt wird. Zuweilen scheint aber auch ein und derselbe Sproß mehrere Jahre lang halb unterirdisch leben zu können; in diesem Falle würde also *Rumex scutatus* auch pleiozyklische Zweige bilden können.

Ob die äußerst hinfälligen Blätter der Kriechtriebe ergrünen, konnte nicht entschieden werden; gewöhnlich findet man nur geringe Reste der Blattscheide, welche ihrer Achselknospe noch einen gewissen Schutz verleihen. Derjenige Teil der Blattscheide nämlich, welcher die Innervation enthielt, wird hart und wölbt

sich über die 3 mm lange Knospe; der Rest ist häutig und vermodert (Fig. 19 c). Außer dem deckenden Blattrest sind die Seitenknospen in gleicher Weise geschützt wie die endständigen: durch die noch geschlossenen Ochreen; aber das zu jeder von ihnen gehörende Blatt entwickelt sich nicht. Die Seitenknospen können sehr lange ihr Leben erhalten, indem sie zwar, wie „schlafende Knospen", nicht ausschlagen, aber dennoch ganz, ganz langsam wachsen. Die Internodien sind ganz kurz (0,4 mm), aber jeder Knoten trägt wieder eine Knospe. So entsteht ein wahrer Herd von Vegetationskegeln.

Wenn eine äußerste Ochrea zerfällt, wird eben die nächste Knospenhülle. Die zwei bis drei äußersten sind stets dürr, hart und braun, wohl durch organische Zersetzungsprodukte, die nach ihrem Tode entstanden sind. Durch Behandlung mit KOCl werden sie wieder entfärbt und geschmeidig wie die inneren, lebenden (Fig. 19 d, e).

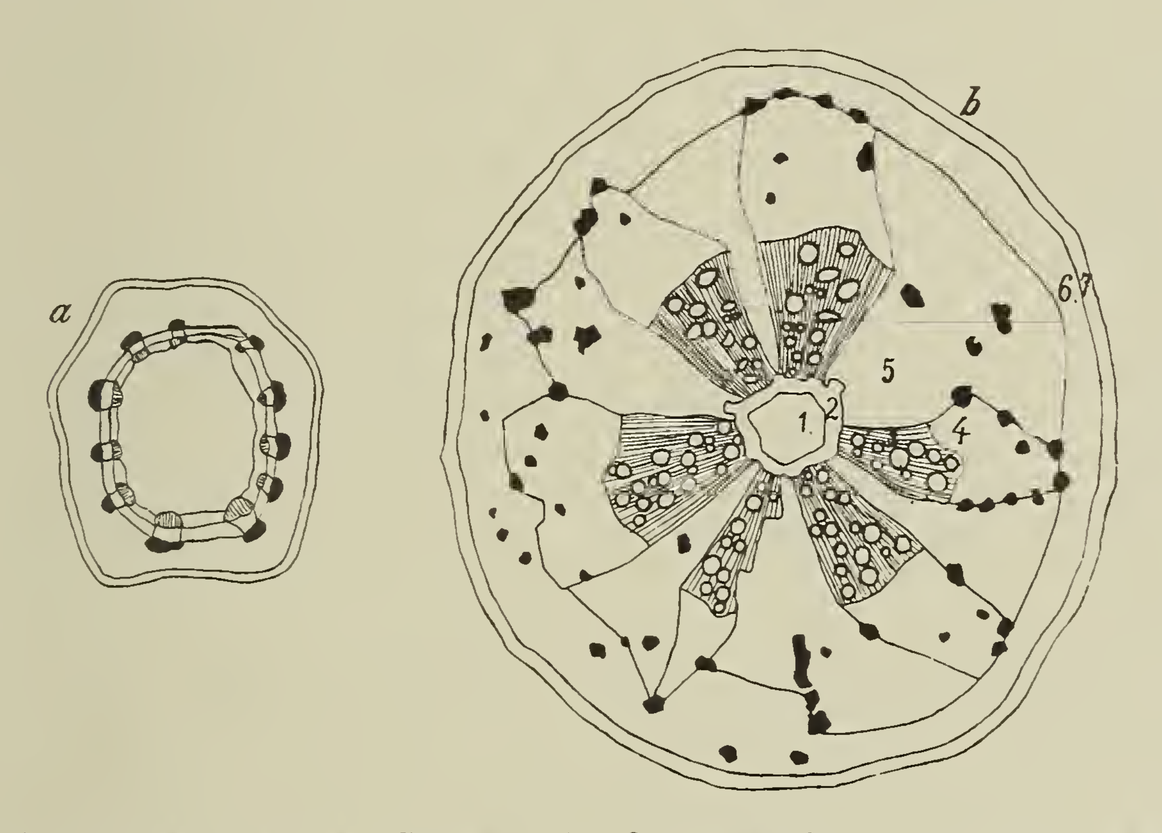


Fig. 20. *Rumex scutatus.* Kalkgeröll. Spannegg-See (Kt. Glarus) 1650 m.
a = Kurzgliedriger Laubtrieb, einjährig (20 : 1). *b* = Alter Wander- (oder Kronen-)Trieb (20 : 1). 1. = Mark. 2. = Interfasciculares Hartgewebe. 3. = Xylem. 4. = Phloem. 5. = Markstrahlen. 6. = Primäre Rinde. 7. = Kork.

Wenn ein kriechender Zweig sich aufgerichtet hat und ans volle Tageslicht gelangt, bringt er nur noch kurze (3 mm lange) Stengelglieder hervor, welche kräftige ergrünende Blätter tragen.

Im aufrechten, kurzgliedrigen Stengel umgeben 10—12 Gefäßbündel einen weiten Markraum (Fig. 20 a). Ihre Holzteile sind durch ein Hartgewebe zu einem starken Zylinder vereinigt; Bastfasern dagegen umgeben bloß das Phloem der einzelnen Bündel.

In gestreckteren Internodien ist der Markraum oft viel kleiner; der Holzring bleibt beim sekundären Wachstum als solcher geschlossen; auch die Bastfasern (Phloemscheiden) vieler oder der meisten Gefäßbündel können sich zusammenschließen.

Bei den gestrecktesten Stengeln (Fig. 20 b), welche man als Wandertriebe bezeichnen könnte, ist das Mark am kleinsten;

daran grenzt ein Holzring, wie er schon beim einjährigen Assimilationsstamm auftrat (Fig. 20 a). Das sekundäre Holz bildet aber keinen geschlossenen Ring, sondern etwa sechs starke Stränge, denen das Phloem gegenübersteht. Zwischen den Bündeln breitet sich ein mächtiges Markstrahlgewebe aus. In diesem sowie im Phloem, besonders aber an der Grenze beider Gewebe, verlaufen zahlreiche Bastfaserstränge; vereinzelte davon finden sich im Rindenparenchym. Dieser Bau läßt auf starke Torsionsfähigkeit der Stengel schließen; ich bin ihm bei keiner anderen Geröllpflanze begegnet.

Während nun ein Kriechtrieb seine ersten Laubblätter in freier Luft entfaltet, kann er aus seinen älteren Knoten auch schon Adventivwurzeln entspringen lassen, wenn sie in nährendem Boden liegen.

In der Regel bewurzeln sich die Zweige indessen erst spät, oft lange nachdem sie ihre letzten Blätter verloren haben. Eine einzelne Achse kann daher nicht selbständig werden, sondern hängt für die Ernährung durch Flüssigkeit allermindestens so lange von ihrem Muttersproß ab, bis sie die Assimilationstätigkeit ihrerseits an Tochterachsen abgegeben hat.

Die Wurzeln sind kurz, schwach, reich verzweigt, also reine Ernährungswurzeln; zur Verankerung, oder gar um den Schutt festzumachen, taugen sie nicht. Die reich verzweigten Wurzelstöcke dehnen sich nicht nur in die Breite, sondern auch in die Tiefe aus und verbinden ihren Nährboden durch ziemlich mächtige (12 cm) Stein-Luftdecken hindurch mit dem freien Sonnenlicht. Sie binden alles Geröll in ihrem Bereiche fest; die mechanischen Vorgänge an der Oberfläche der Geröllhalde stören die schlafenden Knospen in der Tiefe nicht, und die Pflanze widersteht ihren Schädigungen sehr lange. Aber diejenigen Organe, welche an die freie Luft heraufkommen müssen — die Blätter und die hohen Blütenstengel — leiden freilich unter den stets erneuten Zerstörungen durch Steinschlag, Rutschung, Lawinen; und wenn auch das vegetative Leben des Schildampfers noch so zähe und widerstandsfähig ist, so wird seine reproduktive Tätigkeit durch die Verhältnisse der echten Steinschlaghalden doch stark beeinträchtigt. Dies ist wohl ein Umstand, welcher eine weitere Ausbreitung der Pflanze auf Geröllfeldern verhindert; außerdem scheint sie einen humosen Boden dem rein mineralischen vorzuziehen. Nach ihrer Höhenverbreitung ist die Pflanze überhaupt nicht als alpin zu betrachten.

Für die obige Untersuchung wurde *Rumex scutatus* auf Geröllhalden von Malmkalk am Spannegg-See (1600 m) gesammelt.

Rumex nivalis Hegetschw.

S. u. K. 614.

Im Gegensatz zum vorigen erzeugt der Schneeampfer nie ausläuferähnliche Kriechtriebe. Er bildet einen verzweigten Caudex, dessen Blattrosetten von den Blütenstengeln hoch über-

ragt werden. Diese enthalten die einzigen gestreckten Internodien; alle anderen erreichen selten die Länge eines Millimeters. Daher können die 1 cm langen Blattscheiden den Stengel in vielfacher Schicht umhüllen. Sie bleiben viele Jahre lang erhalten und sammeln feine Erd- und Humusmassen an, worin sich Moos und Keimlinge verschiedener Phanerogamen ansiedeln.

Trotz der großen Konstanz der morphologischen Eigenschaften kann der oberflächlich sichtbare Polsterhorst doch nach zwei verschiedenen Richtungen hin ausgebildet werden. In einem Falle sind die Rosettenachsen wirklich alle senkrecht und bewurzelt. Dies ist die nicht häufige Geröllform der Pflanze. Im anderen Fall ist die Pflanze nicht parallel, sondern radiär gebaut. Einem Wurzel-,,Kopf'' entspringen Wurzeln und Äste. Diese bilden ein rundliches Polster; wird es verschüttet, so entsteht an der neuen Oberfläche ein neuer Wurzelkopf, von dem Äste und Wurzeln ausstrahlen. Diese Form (ähnlich einer ,,Krone'') kommt auf Bachanschwemmungen vor, auch auf Weiden usw.

An den Blattinsertionen treten die Achselknospen meist im zweiten Jahre hervor; viele entfalten sich früh und ersticken dann in dem dichten Horst. Aber ein tüchtiger Vorrat von Knospen, die jederzeit zum Ausschlagen bereit sind, bleibt der Pflanze doch immer erhalten.

Die jungen Zweige treiben meist im zweiten Jahr eine schnell erstarkende Wurzel in den Boden, welche aber keine bedeutende Tiefe erreicht. Die Hauptwurzel kann bald absterben oder als Pfahlwurzel sich in die Tiefe senken. Aber in jedem Falle bilden Adventivwurzeln, welche aus den einzelnen Zweigen des Horstes entspringen, einen ordentlichen Schopf.

Der gedrängte Wuchs entspricht dem nivalen Charakter der Pflanze; doch macht er ihr den Kampf mit beweglichem Geröll erfolglos. In der Caudexform könnte sie wohl — ähnlich den Farnen — in den Löchern ruhenden Schuttes häufiger wachsen, wenn ihre Wurzeln länger und geschmeidiger wären. Der kurze Wurzelschopf dagegen paßt zu ihrem Vorkommen auf tonigem Schwemmschutt oder schwerem Weideboden, wo das Wasser zeitweise reichlich vorhanden ist und lange aufbewahrt wird.

Oxyria digyna (L.) Hill.
S. u. K. 615.

Auf allen Geröllhalden des Granitgebirges gehören die Blattbüschel von *Oxyria digyna* zu den beständigsten Erscheinungen. Alle Vertiefungen zwischen den einzelnen Steinen einer Schuttdecke sind oft von diesen grünen Schirmen beschattet. Freilich ist die Pflanze nicht auf diese Standorte beschränkt: man kann sie zuweilen auf Blockfeldern, auf Alluvionen treffen oder in dem lückenhaften Rasen steiniger Weiden. Auch an den Granit ist sie nicht absolut gebunden; aber nirgends findet man sie mit gleicher Sicherheit, und nirgends herrscht sie so unumschränkt

vor über alle konkurrierenden Arten, wie auf den Geröllhalden des Granits.

Die fliegenden Früchte ermöglichen es ihr, an jeder kahlen Stelle, welche im Laufe der Zeit fruchtbar geworden ist, einen Besiedelungsversuch zu machen. Da ferner die Früchte in ihrer Größe mit den Quarz- und Feldspatkörnern übereinstimmen, in welche der Granit zerfällt, vermischen sie sich leicht damit. Und wenn dieser Sand durch Regen- oder Schmelzwasser in Bewegung gesetzt wird, so lassen sich die Früchtchen nicht leicht wegschwemmen, sondern bleiben dort liegen, wo auch der halb fließende Sand abgelagert wird. So gelangen die Samen in ein gutes Keimbett, ob nun die ganze Masse zuletzt eine größere Wasserrinne auskleide oder, in das grobe Gerölle verteilt, in kleinen Häufchen dessen Löcher ausfülle. Aber nicht nur eingebettet, sondern auch oberflächlich an solchen Grusmassen kann *Oxyria digyna* keimen.

Das Wurzelsystem wird viel stärker als das Stengelwerk; die ganze Pflanze aber bleibt im tiefen, oft rieselnden Grus viel kleiner als im Brockenschutt.

Wenn *Oxyria* im Brockenschutt (vgl. S. 27) gekeimt hat, wandern ihre Haupt- und Seitenwurzeln bald in die Tiefe, bald nach den Seiten hin, um auch die benachbarten Sand- und Erdvorräte auszubeuten. Einige werden rasch dick und fleischig; andere fallen bald wieder ab, so daß an älteren Wurzelsystemen die Absorptionsorgane an den Spitzen angehäuft sind.

Die Anordnung der (acht) Gefäßbündel in den fleischig verdickten Wurzeln gleicht derjenigen in alten Grundachsen von *Rumex scutatus*: starke Markstrahlsektoren trennen die einzelnen Bündel so weit, daß sie nur mit ihren ältesten Holzteilen zusammenhängen.

Im Grus entsendet die starke Wurzel schon von geringer Tiefe an kräftige, fleischige Seitenwurzeln, alle ziemlich regelmäßig zylindrisch; auch das feinere Fasernetz wird von dem Medium nicht merklich beeinflußt. Alles bleibt nahe beisammen, einen kleineren Raum mit engen Maschen durchziehend. Die Wurzeln gehen mehr abwärts als seitwärts.

Mit Ausnahme der Knospenhüllen trägt der Stengel nur Laubblätter. Die Länge der Internodien schwankt aber zwischen 1 und 10 mm. Unter Bröcken verhalten sich die Sprosse wie Schuttstrecker, indem sie mit langen Internodien und Blattstielen zum Licht aufstreben. Nie wachsen sie in so großer Tiefe, daß ihre Blattspreiten nicht am Lichte wären. Deshalb können die Strecktriebe, obschon sie oft in scharfen Winkeln die Steine umwachsen, nie sehr lang werden (selten 10 cm).

Dagegen geschieht es, daß solche Äste jedes Jahr neu verschüttet werden. Dann müssen die Erneuerungssprosse (die Pflanze wächst sympodial) wieder dieselbe Form annehmen, und so machen später die Grundachsen den Eindruck weit kriechender Organe. Da sie Adventivwurzeln hervorbringen, gleichen sie Wandertrieben.

In gleichmäßigem Sandgrus wachsen die Erdstämme als Caudices, sich wenig voneinander entfernend, steil aufwärts; durch Einschlüsse größerer Steine aber werden sie zu Krümmungen und Umwachsungen veranlaßt wie im echten Geröll (Kronenform). Sie bleiben lange bestehen und helfen wirksam dabei, den feinen Schutt innerhalb eines Stockes festzuhalten; die älteren Individuen leiden deshalb viel weniger unter allen Nachteilen der Schuttbewegungen als jüngere, wenig verzweigte Exemplare.

Wo durch Fortrieseln die Stengel des umgebenden Sandbodens beraubt werden, ist die Pflanze nicht nur außerstande zu reproduktiver Vermehrung, sondern auch ihre vegetativen Vorgänge gehen zurück. Längenwachstum, Verzweigung, Zahl und Größe der Laubblätter sind äußerst gering; außerdem entsteht für sie die Gefahr, geknickt zu werden.

Sprosse, deren Spitze freiliegt, und Erneuerungssprosse derselben haben äußerst kurze Internodien; sie verhalten sich genau wie sympodiale Rosetten. Ein dicker Mantel von Blattscheiden umhüllt ihr oberes Ende. Nicht nur Erneuerungs-, sondern auch Bereicherungstriebe bleiben darin zusammengeschlossen. Eine Senkung der Rosette durch Wurzelzug erscheint nicht denkbar; die Pflanze muß also ihr Wachstum mit aller Kraft hemmen. Darum ist es natürlich, daß sie sich bei regelmäßig periodischer Überschüttung am besten entwickelt.

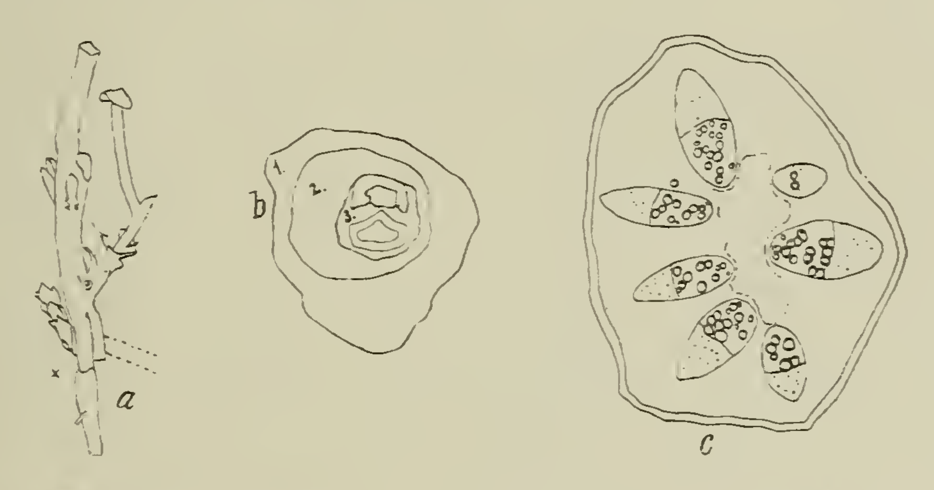


Fig. 21. *Oxyria digyna.* Granitgeröll. Albula 2300—2700 m.
a = Altes Stengelstück, durch eine rübenförmige Adventivwurzel (bei ×) selbständig geworden. Dauerknospen (2 : 1). *b* = Querschnitt durch eine Dauerknospe. Einschachtelung in die Hohlräume der Ochreen (25 : 1). *c* = Wandertrieb im 2.—3. Jahre (20 : 1).

Zweige entstehen meist nur aus den gestauchten Regionen, und zwar meist im zweiten Jahre schon. Zuweilen entwickeln sich aber auch an einer längere Zeit verschütteten Kurztriebregion nacheinander noch eine ganze Anzahl von Strecktrieben. Eine solche Partie der Pflanze entspricht dann dem, was Hitchcock „Krone" nennt.

In den kurzen Stengelgliedern sind ca. zehn Gefäßbündel in einem weiten Kreis angeordnet; sie berühren sich nie. Schon im zweiten Jahre ist eine mäßig dicke Schicht kleinzelligen Korkes gebildet. Bei den gestreckten Trieben sind acht starke Gefäßbündel einander genähert, ohne aber zu verschmelzen; sie umschließen einen Markraum, der kleiner ist als der halbe Durch-

messer des Stengels. Von Kork sind im zweiten Jahr erst zwei Reihen großer Zellen vorhanden. Peripheres Hartgewebe fehlt; darum werden die Grundachsen durch stärkere Bewegungen im Schutte zerbrochen (Fig. 21 c).

Die Pflanze leidet aber nicht stark darunter, denn die verschütteten Achsenteile tragen nicht nur reichlich Saugwurzeln, sondern sie können auch „adventive Hauptwurzeln" hervorbringen, welche genau den fleischigen Ästen der Hauptwurzel gleichen (Fig. 21 a). Bei sehr alten Stöcken sind nur solche Adventivwurzeln in Tätigkeit; die Hauptwurzel kann aber wohl mehr als zehn Jahre ausdauern.

Silene vulgaris (Mönch) Garcke, ssp. **alpina** (Lam.).
S. u. K. 668.

Junge Exemplare von *Silene vulgaris* findet man nicht selten auf dem feineren Schutt, welcher dann und wann durch Gewitterbäche über die sonst vegetationslosen Geröllhalden hergeschwemmt wird. Die Samen können vom Wasser zugleich mit dem Sand abgelagert werden oder sie können im Herbst über den frisch gefallenen Schnee hingerollt oder in kleine Lawinen desselben geraten sein. Sie liegen fast an der Oberfläche bei der Keimung; das Würzelchen muß oft einige Millimeter an der Luft herumkriechen, bevor es zwischen den groben Sandkörnern hindurch in den Boden verschwinden kann. Es wächst zu einer zähen, elastischen, früh geteilten Pfahlwurzel. Infolge der ungeschützten Lage sind die ersten Internodien und Laubblätter klein und rötlichgrün. Schon in den Achseln der Keimblätter sitzt je eine Knospe, auch an den folgenden Knoten meistens je zwei. Die Primachse bringt es aber selten höher als bis zu 5—7 Internodien, denn früh fällt sie irgend einer Schädigung zum Opfer; oft begegnet auch den Zweigen, welche jetzt entstehen, das gleiche Schicksal, so daß erst die dritte Generation — nun in mehreren Zweigen zugleich — ungehindert wächst und Laubblätter von normaler Größe hervorbringt.

Unterdessen kann aber auch eine neue Mur das Pflänzchen wieder verschüttet haben; dann suchen seine Ästchen mit langen Internodien wieder das Tageslicht zu gewinnen. Oder das Gegenteil kann eintreffen: Regen spült die feinsten Teilchen des Bodens fort; größere Steine geraten in Bewegung; die Zweige, die aufrecht gewachsen waren, verlieren ihren Halt und legen sich in die Fugen und Rinnen nieder.

Und hier nun kann sich *Silene vulgaris* am allerreichlichsten entwickeln. Wo Knospen ausschlagen, entstehen in den Vertiefungen langgliedrige, üppig beblätterte Zweige, welche sich anfänglich an den umgebenden Steinen emporrecken, oft verzweigen, dann aber erstarken und in den aufrechten Blütenstand übergehen. Dieser erhebt sich 5—15 cm über die Oberfläche der Stein-Luftschicht; er ist beblättert und trägt an den ein bis vier Knoten meist je eine Knospe, deren Blättchen sich oft früh entfalten,

5 mm lang werden und assimilieren. Nach der Fruchtreife sterben aber die oberen Stengelglieder samt den ergrünten Knospen ab, wahrscheinlich nicht von selbst, sondern unter dem Einfluß des Winters. Von denjenigen Knospen, welche sich zwischen oder dicht über den losen Steinen befinden, d. h. in der Hauptassimilationsregion der Pflanze, sind stets die untersten am kleinsten. Die oberen werden größer und wachsen oft proleptisch zu Zweigen aus. Der Assimilationsstengel samt seinen Knospen und Zweigen überdauert den Winter gewöhnlich, ist aber sonst nicht deutlich vom Blütenstengel zu trennen. Nur entwickeln sich am Übergang zum Blütenstengel und an diesem selbst die Achselknospen viel weniger als in der eigentlichen Assimilationsregion.

Die Blütenzweige sind meist einjährig. Entweder sind sie im laufenden Jahr oder proleptisch schon im vergangenen Herbst entstanden; zuweilen blühen aber auch ältere Zweige.

Von den Bereicherungsschossen sind die meisten sommerannuell, aus älteren oder proleptisch aus diesjährigen Zweigen hervorgehend. Der Rest ist winterannuell, d. h. im vergangenen Jahre proleptisch entstanden, oder noch älter.

Bei gesunden Exemplaren gibt es mehr blühende als Bereicherungstriebe; aber man findet auch alte, ausgedehnte Stöcke ohne eine einzige Blüte. Das ist wohl eine Folge besonders ungünstiger Verhältnisse (späte Schneeschmelze, Neuschnee-Lawinen usw.).

Ursprünglich wird an jedem Knoten nur eine einzige Knospe angelegt; der gegenüberliegende Vegetationspunkt differenziert sich noch nicht. Der ganze Knoten ist umhüllt von den scheidenförmig verwachsenen Basen der Laubblätter. Wenn sich eine Knospe proleptisch entwickelt, so bildet sie von Anfang an Laubblätter von normaler Größe. Je später eine Knospe austreibt, um so kleiner und blasser sind ihre ersten Blätter. Mehrjährige Knospen wachsen langsam und bilden dabei kleine imbrikate Schuppen. Diese sowie die oft vergeilten Blätter der Schopftriebe (vgl. S. 51) bezeichne ich als N (Niederblätter im weiteren Sinne). Die Region der unteren, hinfälligen Laubblätter trenne ich als L_1 von der oberen, L_2, der eigentlichen Assimilationsregion, deren Seitenknospen sich proleptisch entwickeln k ö n n e n. Diese Zweiteilung der Laubblattregion tritt aber nicht überall deutlich auf.

Der allgemeine Typus der Sproßfolge ist demnach:

1. . . . (N) L_1 L_2 (B).
2. . . . Aus L_1: L_1 L_2 (B).

Dazu kommt fakultativ:

2. . . . Aus L_2: L_2 (B).

oder

2. . . . Aus L_1: N L_1 L_2 (B).

,, 2. . . . Aus N: (N) L_1 L_2 (B).

Da *Silene vulgaris* ziemlich alt wird und unveränderlich sich mit der primären Wurzel im Boden festhält, werden ihre älteren Zweige oft ziemlich tief (15 cm) vom Geröll verschüttet.

Die Rasen werden abwärts gedrückt und bedecken in dieser Richtung eine größere Fläche als bergwärts. Wenn dann um einen alten, niedergezogenen Stengel herum sich Erde ansammelt, wächst manchmal eine Adventivwurzel hinein; aber sie begnügt sich nicht damit, diesen Nährboden auszunützen, sondern sie wächst rasch in die Länge und Dicke. Ihre Wuchsrichtung bildet gewöhnlich keinen stumpfen oder gestreckten Winkel mit der Achse, welcher sie entsprungen, sondern einen spitzen; sie wächst morphologisch aufwärts. Auf Geröllhalden liegen die Zweige etwa in der Richtung des größten Gefälls; die Adventivwurzel ist 20—30° steiler, wächst somit unter den Schopf hinab, welchen die Zweige bilden. Es gibt aber auch Adventivwurzeln mit normaler Polarität. Wenn diese rasch erstarken, so können sie den Eindruck von Primwurzeln machen. Sie entstehen nur an den (morphologisch) untersten Teilen alter Pflanzen und geben ihnen daher nicht den Habitus des Kriechens. So wurde denn auch *Silene vulgaris* von Schröter (Pflanzenleben, S. 532) mit einer gewissen Berechtigung zu den (nichtwurzelnden) „Schuttüberkriechern" gezogen und nicht zu den (wurzelnden) „Schuttdeckern".

Da aber die Wurzeln aus alten Assimilationstrieben entstehen, ist *S. vulgaris* als schwach rasenbildend zu bezeichnen.

Die Vegetationspunkte in den Laubblattachseln werden durch die Verschüttung nicht zerstört. Sie wachsen vielmehr sehr langsam zu echten Knospen mit starken Knospenschuppen aus (Dauerknospen). Wenn die Spitze zerstört wird, wachsen aus einem der untersten Schuppenpaare zwei neue „schlafende Knospen" hervor. Eine einzelne Knospe wird bis 8 mm lang und enthält dann etwa acht Schuppenpaare (Knoten). Die Schuppen sind farblos oder gelb; nur die jüngsten schließen sich zusammen. In diesen „Dauerknospen" bewahrt sich die Pflanze eine ungemeine Vegetationszähigkeit, welche im Verein mit der starken Bewurzelung ihr eine bedeutende Lebensdauer verschafft.

Was diese Knospen zum Ausschlagen veranlaßt, konnte ich nicht feststellen. Es sind nicht immer große Schädigungen der Pflanze. Ein Zweig, der in der Tiefe entsteht, muß natürlich vergeilen. Seine Internodien werden 15—25 mm lang, seine Blätter etwas größer und hinfälliger als die Knospenschuppen. Das jüngste Blattpaar ist fest zusammengeschlossen und bildet eine relativ starke Bohrspitze, wo eine solche nötig wird, sowie in allen Fällen eine sichere Hülle um die Stengelspitze. Die Geiltriebe irren nicht im Geröll umher, sondern wachsen gerade an die Oberfläche; dort bilden sie mit kürzeren Internodien eine Laubblattregion und gehen in den Blütenstand über, wenn die Jahreszeit es noch erlaubt. Sie dienen weniger der Ausbreitung des Stockes als seiner Bereicherung; sie verhindern, daß der älteste, innere Teil des Rasens veröde. Wenn ich sie trotzdem „Schopftriebe" nenne, so geschieht es, weil sie primär zwischen den Steinen heraufwachsen und sich in der Regel nicht bewurzeln.

Gypsophila repens L.

S. u. K. 688.

Gypsophila repens besitzt eine starke Pfahlwurzel, deren Länge und Verzweigung stark wechseln. Sie endigt oben mit einem oft recht starken Kopf (10 mm bei 5 mm Wurzeldurchmesser), von welchem eine größere oder kleinere Anzahl verholzter Zweige ausstrahlen. Alle diese Zweige trugen, als sie entstanden, Laubblätter.

Fast an jedem Knoten entsteht in der Achsel e i n e s Blattes eine Knospe, welche aus wenigstens einem Paar weißlicher, 0,4 mm langer Blättchen besteht. Meistens, aber nicht immer, stehen die Knospen in einer regelmäßigen Spirale $^{1}/_{4}$ rechts oder links gedreht. Ihre Stützblätter sterben im Winter ab und verwittern rasch. Manche Knospen, besonders an der oberen Hälfte der Jahrestriebe, bilden schon im Herbst einige kleine grüne Blätter ohne Streckung der Stengelglieder. Diese sterben bald ab; dennoch wachsen die Zweige im nächsten Frühling sofort weiter. Aber die ersten Frühlingsblätter sind, wie Erstlingsblätter jedes jungen



Fig. 22. *Gypsophila repens.* Dolomit-Abwitterungshalde. Albula 2200 m.
a = Im zweiten Jahr blühender Trieb (1 : 1). *b* = Zweijähriger, nicht blühender Trieb. *c—g* = Die ersten Blattpaare eines jungen Zweiges. Die geröteten Stellen durch Punktierung bezeichnet (1 : 1).

Sprosses, sehr klein und rot (Fig. 22 c—g). Meistens entsteht im gleichen Jahr der Blütenstand, welcher in den höheren Lagen (1600—2200 m) kurz und aufrecht ist; in den tieferen berührt er dagegen mit den Knoten den Boden, wobei die 3—5 cm langen Internodien je einen Bogen durch die Luft beschreiben. Da wo die Laubblattregion in den Blütenstandstiel übergeht, stehen wieder die Erneuerungsknospen und bilden schon während der Blütezeit proleptisch einige grüne Blättchen (L_0) aus. So entsteht das Sympodion:

1. . . . L_0 L B.
2. aus L: L_0 L B.

In den Achseln der proleptischen (L_0) und der unteren normalen Laubblätter (L) kommen Dauerknospen vor; ihre Schuppen sind die einzigen Niederblätter, welche bei *Gypsophila repens* vorkommen, bloße Hemmungsbildungen. Wenn sie nicht in den ersten

Jahren zu Laubtrieben auswachsen, sterben sie zwar nicht ab, verlieren aber doch jede Aussicht, sich jemals normalerweise zu entwickeln; sie werden zu Reserveknospen, welche nur ganz selten zunutze gezogen werden.

Es kommt auch vor, daß Knospen während des Austreibens oder vorher zugrunde gehen; aus ihren Schuppen entspringen dann aber nicht wieder Ersatzknospen wie bei *Silene vulgaris*, sondern es kann bei zunehmender Dicke des Stengels jede Spur von ihnen verschwinden.

Unter den nichtblühenden Zweigen gibt es solche, welche, wie die blühenden, ihre jüngeren Knospen proleptisch entwickeln und selber an der Spitze absterben. Aber ein Teil der nichtblühenden Zweige überwintert, ohne den Vegetationspunkt einzubüßen, und wächst im folgenden Jahr einfach weiter, anfangs freilich mit sehr kurzen Internodien und kleinen rötlichen Blättern (Fig. 22 a, b). Ein zusammengesetzter Sproß kann daher mehr Jahre zählen als Achsen. Aber die Ruhezeiten sind fast immer an der Kürze der Frühlingsinternodien zu erkennen.

In exponierter Lage bleiben die Internodien und daher auch die Jahrestriebe kurz. Die Erneuerungsknospen sind nahe beisammen. Der Habitus der Pflanze ist polster- oder horstförmig; gewöhnlich gibt es keine Adventivwurzeln. So wächst *Gypsophila* sowohl auf Weiden als auf Fels. Auf den Dolomithügeln des Albulapasses entwickeln sich nur diejenigen Pflänzchen, welche am äußeren Rande der Schutt-Terräßchen keimten. Ihre Wurzeln durchwachsen, ohne anderen Pflanzenarten zu begegnen, das ganze Schuttbeet und verankern sich dahinter im Fels. Der Schopf der Äste dagegen hängt über den Rand der Felsstufe frei hinunter. Hier wächst also *Gypsophila repens* an Stellen mit Dolomitabwitterung. Viel stärker entwickelt sie sich aber an den Gips-Abwitterungshalden (vgl. aber S. 23). Auch hier, wo Anstehendes und verkitteter Schutt gleich kompakt und doch wieder zerspalten sind, ist die Wurzel stark verankert und dringt durch ihr Wachstum immer wieder in festen Grund ein, wenn ihre äußeren Teile durch die starke Verwitterung des Gesteins entblößt wurden. Das ganze Zweigsystem hängt somit an der Wurzel. Die größeren Zweige, welche in die Gefällsrichtung niedergelegt worden sind, krümmen sich mit einigen langen Internodien wieder auf. Das Hauptassimilationsniveau von *Gypsophila* ist immer nicht genau am Boden (wie bei *Plantago major* im Winter), sondern wenige Millimeter darüber. Wird die Erdoberfläche erhöht, so müssen an neu entstehenden Zweigen auch die Laubblätter ebensoviel h ö h e r hinaufgehoben werden als gewöhnlich und somit die Internodien sich länger strecken. Dies ist aber keine Vergeilung, sondern eine Äußerung des Bestrebens, die Assimilationsorgane in eine den Verhältnissen und der Spezies angemessene Entfernung vom Erdboden zu bringen (vgl. *Anemone nemorosa, Paris* usw.).

In diesem Sinne verlängern sich die Internodien von *Gypsophila* nicht nur bei Überschüttung, sondern auch — freilich nur vereinzelt — wenn ein zu dichter Rasen die weitere Entfaltung

von Assimilations- (oder Reproduktions-) Organen in seinem Niveau beeinträchtigt. Die häufigen Einschwemmungen von Gipsgrus dagegen machen auch die langen Internodien häufig.

Umgekehrt können wiederholte Unterspülungen die geringe Zahl längerer Internodien noch mehr vermindern.

Aus ein- und mehrjährigen, lang- und kurzgliedrigen Stengelstücken setzen sich lange, zähe Zweige zusammen, welche nur noch spärliche Verzweigungen besitzen und in letzter Linie vom Wurzelkopf ausgehen. Blätter und Blüten tragen nur ihre äußersten Enden, welche bald einzelne Teilpolster, bald gemeinsam einen einheitlichen Teppich bilden. Die kahlen Äste liegen bald im Grus, bald sind sie entblößt oder wie Sehnen durch die Luft gespannt. An ihnen hängen die grünen Teile wie der Wurzelkopf an der Wurzel.

Die Hängezweige behalten die Knospen auf ihre ganze Länge lebend, obgleich sie durch die rasche Verwitterung der Laubblätter früh entblößt werden. Die Knospen wachsen aus zu wenigen Paaren weißer, fleischiger Schuppenblätter. Da sie nie in große Tiefe gelangen, bilden auch sie beim Austreiben keine vergeilten Triebe oder Läufer, dienen also nicht der vegetativen Vermehrung, sondern nur der Bereicherung, dem Ersatz und höchstens einer geringen Ausbreitung der Pflanze.

An den Hängezweigen entstehen, in der Nähe der grünen Polster, zuweilen Adventivwurzeln; sie bleiben schwach, verzweigen sich aber reichlich, dienen also wohl zunächst der Ernährung. Aber sie tragen auch zur Befestigung des Bodens bei.

Gypsophila repens wird am häufigsten auf zerbröckeltem, kalkreichem Gestein gefunden und fehlt den Silikatgesteinen vielleicht nur wegen ihrer größeren Festigkeit; denn Oettli (S. 288) zitiert ihr Fehlen auch auf (kalkreichem) Glaukonitgestein und Kieselkalk, den härtesten Gesteinen des von ihm untersuchten Gebietes. Auf der Weide bekleidet sie die Seiten der Weidehügelchen. Die größten Dimensionen erreicht sie aber auf Gips.

Die Morphologie ergibt — bei der Ähnlichkeit mit *Silene vulgaris* — keine Anhaltspunkte für ihre Seltenheit auf echtem Geröll. Die Verschüttungsgefahr würde durch die Fähigkeit verstärkten Längenwachstums ausgeglichen. Zerquetschung durch Steinschlag könnte bei der reichen Bestockung und der guten Erhaltung alter Knospen auch nicht kritisch werden. Die zähen Wurzeln sollten auch durch Bewegungen des Bodens nicht leicht zerrissen werden. Vielleicht findet die Pflanze im Geröll zu wenig Stickstoffnahrung, vielleicht, trotz ihrer Sukkulenz, zu wenig Wasser; vielleicht auch bieten sich ihr darin keine günstigen Keimböden.

Cerastium latifolium L. — **C. pedunculatum** Gaudin.
S. u. K. 719—721.

Diese Artengruppe wächst fast nur auf groben Gesteinstrümmern, welche sehr wenig Feinmaterial enthalten, gleichviel

ob sie ruhen oder sich bewegen. Sie geht daher auch auf Abwitterungshalden, vermeidet aber zusammenhängende Nährböden.

Die grünen Zweige sind meist sommerannuell und entspringen in der Mehrzahl den Ästen der letzten ein bis drei Jahre, bald mehr, bald weniger tief in der Stein- und Luftschicht. Je nach dem Alter der Mutterachse tragen sie an gestauchter Achse ein bis mehrere Paare Knospenschuppen (siehe unten) oder beginnen gleich mit einem gestreckten Internodium. In den unteren Teilen meistens vergeilt, wachsen die jungen Zweige rasch ans volle Licht herauf, wo die Laubblätter sich zu ihrer vollen Größe entwickeln und der Stengel entweder dicht belaubt (Internodien 3—5 mm) oder rosettenartig verkürzt ist (Internodien kürzer als 3 mm). Die gestrecktere Form trifft man gewöhnlich bei kräftigen Exemplaren in grobem Schutt; in der gestauchteren treten jüngere Pflanzen auf und solche, welche nicht aus breiten Fugen herauswachsen, d. i. Bewohner von Felsen und feinkörnigem Schutt, wo mehr Gestein abgetragen als zugeführt wird.

Ein Teil der Zweige endigt mit dem Blütenstand; der Rest, sonst gleichgebaut, bleibt steril. Das Verhältnis beider zueinander wechselt stark; immerhin blühen diejenigen Zweige, welche nahe der Oberfläche entsprungen sind, eher als jene, welche erst aus einer gewissen Tiefe heranwachsen mußten. Freilich überdauert ja dann und wann auch ein Zweig den Winter und kann im folgenden Jahre Blüten tragen.

An jedem Knoten entsteht gewöhnlich nur eine einzige Knospe, welche zunächst aus einem Paar 0,2 mm langer Blättchen besteht. In der Laubblattregion sind diese grün und schlank, an den vergeilten Stengelteilen der Stein-Luftmasse farblos und kürzer, und hier dauert es gewöhnlich einige Jahre, bis sie sich zu Zweigen entwickeln.

In dieser Zeit kann die Knospe selbst unverändert bleiben oder einige (2—3, zuweilen viel mehr) Paare Schuppenblätter an ganz kurzen Stengelgliedern ausbilden, welche trotz ihrer geringen Härte, und obgleich die ersten die folgenden inneren nicht überragen, als Knospenschuppen bezeichnet werden können. Durch ihre gedrungene Form und eine gewisse Sukkulenz unterscheiden sie sich von den dünnen, vergeilten Blättern, welche später an langen Stengelgliedern entstehen. Auch die Laubblätter durchlaufen bei ihrer Entwicklung kein Stadium, in welchem sie diesen Niederblättern gleichen.

In den Jahren des Wartens verwittert das Stützblatt oft ganz; oft bleibt ein basaler Teil desselben erhalten. Das hängt davon ab, ob es von luft- oder wasserhaltendem Feinmaterial umgeben ist. Wenn es bleibt, so wird es durch die Vergrößerung der Knospe oft am Grunde entzweigerissen, ähnlich den Scheiden mancher Gramineen (vgl. S. 64); ja der junge Zweig kann selbst das so entstandene Loch durchwachsen, also „extravaginal“ sich entwickeln.

Wenn eine Knospe zerstört wird, oder wenn sie bei dem Versuche, auszuwachsen, zugrunde geht, können wohl aus den

Achseln der „Knospenschuppen" Ersatzknospen hervorkommen. Das sind aber Ausnahmen: an alten Stengeln ist die Zahl der noch lebenden Knospen meist recht gering.

Die Dauerknospen liegen, teils ihrer Entstehung nach, teils durch spätere Verschüttung, meist so tief im Schutt, daß nur vergeilte Stengel daraus hervorgehen können; nur wenn sie durch Erosion entblößt wurden, entfalten sie sich sofort als grüne Zweige. Im allgemeinen wachsen sie gerade der Oberfläche entgegen; doch werden sie durch größere Steine leicht aus ihrer Richtung abgedrängt. Die Stengelglieder werden 5—12 mm lang. Die Blätter sind klein (1,5—2 mm, die Laubblätter dagegen 8—10 mm lang), schmal und hinfällig. Wenn die Geiltriebe sich der Oberfläche nähern, bringen sie festere, auch wohl grünliche Blätter hervor; am Grunde einer nicht mehr überdeckten Geröllspalte gehen sie in die Laubblattregion mit kurzen Internodien und anfänglich kleinen Blättern über.

Diejenigen Geiltriebe, welche im ersten Sommer die Oberfläche nicht erreichen, können z. T. im folgenden Jahre weiterwachsen. Die meisten sterben aber ab und werden durch Seitenzweige fortgesetzt, welche in den jüngsten der nicht erfrorenen Blattachseln entspringen. Freilich können die Knospen der unterirdischen Triebe sich auch proleptisch entwickeln.

Obschon die Geiltriebe oft ziemlich tief unten entstehen, durchwachsen sie fast nur Lufträume, selten lockere Erdmassen von geringer Ausdehnung. Die jungen Blätter, welche die wachsende Spitze dieser Zweige überragen, sind denn auch nicht immer so zusammengeschlossen, wie es bei Erdkriechern der Fall wäre.

Zusammengesetzte Geiltriebe werden über 30 cm lang, einfache nicht über 6 cm. Da sie in horizontaler Richtung nicht weit wandern, überschreiten sie das Areal nicht, welches von den grünen Pflanzenteilen bedeckt ist; sie kommen daher nicht für die Ausbreitung in Betracht, sondern für die Bereicherung und den Ersatz in der einmal in Besitz genommenen Fläche. Der Rand der Teppiche wird von zentrifugalen grünen Trieben gebildet und immer weiter hinausgeschoben.

Aus den Knoten der Geiltriebe können schon im ersten Jahre (2—4) Adventivwurzeln hervorbrechen; umgekehrt gibt es aber auch vieljährige Geiltriebe ohne eigene Bewurzelung. Diese Organe sind daher bald als Wanderer, bald als Schopftriebe zu bezeichnen, d. h. sie sind in keiner der beiden Arten ihres Verhaltens fixiert. Auch die Laubtriebe können, wenn sie mit der Zeit in eine geeignete Umgebung geraten, sich bewurzeln, und sie tun es oft sehr reichlich (Rasentriebe). Alle Adventivwurzeln bilden sich gewöhnlich als schwache, aber reich verzweigte Nährwurzeln aus. Selten entsteht eine sekundäre Pfahlwurzel, welche dann, gleich der primären, sehr lang (über 80 cm), aber schwach ist. Auch ihre Zweige, welche sie in größeren, regelmäßigen Abständen verlassen, sind dünn, schnurförmig. Sie ermöglichen es der Pflanze, die Nährstoffe eines ziemlich großen Raumes auszunützen; aber starken Zug halten sie wohl nicht aus.

Die betrachtete Wuchsform ist lockerer Rasen mit vergeilten Bereicherungstrieben aus der Tiefe; die Bewurzelung aller Triebe wird aber durch die Spärlichkeit des Wurzelgrundes stark verzögert, stellenweise auch unmöglich gemacht.

Die obige Darstellung gilt in erster Linie für *Cerastium uniflorum* und *pedunculatum*[1]), die Silikatbewohner.

Die Kalkform *Cerastium latifolium* unterscheidet sich von *C. uniflorum* weder im allgemeinen Aufbau noch in den Möglichkeiten der Organbildung. Entsprechend dem anderen Standort gehen aber die Euharmosen nach etwas anderer Richtung. Im Dolomitgeröll des Piz Uertsch sind die wurzelbaren Erdhäufchen sehr weit voneinander entfernt und meist mehr sandig als erdig; erst in größerer Tiefe (15—25 cm) werden sie häufig. In Übereinstimmung hiermit bewurzeln sich hier die Zweige von *C. latifolium* äußerst selten; sie bleiben in dauernder Abhängigkeit vom primären Wurzelkopf. Der größeren Leitungsaufgabe entspricht aber ein stärkeres Dickenwachstum und erhöhte Festigkeit der Zweige. Die Hauptwurzel wird in ihrer Nährfunktion oft durch einige s t a r k e, lange Adventivwurzeln aus dem Wurzelkopf (d. h. der Stengelbasis) unterstützt. Dieser Wurzelkopf kann ziemlich tief im Schutte stecken; zahlreiche alte Aststücke gehen dann so weit der Oberfläche entgegen, als die von der Oberfläche her wirkenden Schädigungen des Winters dies erlauben. Die alten Äste sind durch einjährige, unten vergeilte Laub- und Blütentriebe mit der Oberfläche verbunden. Je nach der Tiefe, in welche die Winterwirkungen eindringen, kann die vergeilte Stengelregion bis 15 cm lang werden (einzelne Internodien bis 5,3 cm).

Der Wurzelkopf mit seinem alten Geäste kann nur allmählich durch Verschüttung ins Innere der Geröllmassen geraten sein; an ein Nachziehen durch Wurzelkontraktion kann bei den Krümmungen der Wurzeln in dem scharfkantigen Gestein nicht gedacht werden.

Das biegsame Astwerk ist ziemlich regelmäßig sympodial; denn die grünen Zweige gehen gewöhnlich aus den j ü n g s t e n d e r ü b e r w i n t e r t e n K n o s p e n hervor, meistens also aus solchen der basalen Geiltriebregion G vom vergangenen Jahr. Die Verzweigung ist also:

1. G L B; 2. aus G: G L B.

Die älteren Äste tragen viele Dauerknospen, die selten auswachsen aber länger leben und sich viel zäher durch Ersatzknospen erhalten als bei den mehr rasenartigen Formen von *Cerastium uniflorum*. Vielleicht beruht dieser Unterschied auf den stärkeren Extremen von Wassergehalt und Temperatur, welche den Kalk- (und Dolomit-) Böden eigentümlich sind.

Ein ,,Organisationsmerkmal" ist er sicherlich nicht; denn wo *C. latifolium* auf liassischem Tonschiefer wächst, tritt es mit diffusen, reicher bewurzelten Zweigen und vergeilten W a n d e r-

[1]) Letzteres vom Sertigpaß, 2600 m, nicht vom Albula.

trieben auf, also ein Bewohner kalkreichen Bodens, dessen Habitus demjenigen von *C. uniflorum* gleicht. Nur sind die Geiltriebe meist dicker (0,8—1 mm) als bei der letzteren Art (0,4—0,8 mm).

Aber in einer verlassenen Kiesgrube von schieferigem Tonkalk wächst *C. latifolium* genau in der gleichen Form wie auf Dolomit. Weil der Schiefer durch Menschenhand von den anhängenden Sand- und Tonmassen gereinigt worden war, verhielt er sich ökologisch wie Dolomit, d. h. wie ein dysgeogenes Gestein, dessen Trümmer auf großen Räumen nur wenig Wurzelgrund enthalten.

Abgesehen von menschlichen Eingriffen kann man also feststellen: auf eugeogenem Gestein stimmt die Wuchsform von *C. latifolium* überein mit derjenigen von *C. uniflorum;* auf dysgeogenem entfernt sie sich am meisten davon. Dieses Verhältnis wird aber beeinflußt durch die Wasserzuführung und durch die Verschwemmung der Verwitterungsprodukte.

Minuartia biflora (L.) Schinz u. Thellung[1]).
S. u. K. 747.

Minuartia biflora wächst an Felsen und im Schutt. Auf Felsgrund wurzelt sie teils im Abwitterungsschutt, hauptsächlich aber in breiten, nicht gerade tiefen Spalten. Ihre schwach verholzten Stengel schlingen sich vielfach ineinander und bilden ein liegendes Gesträuch von geringer Ausbreitung. In ihrer ganzen Wuchsform gleicht die Pflanze den fast ausschließlich felsbewohnenden Arten: *M. rupestris* und *M. recurva*. *M. biflora* wächst aber auch in grobem, sonst recht unfruchtbarem Geröll als guter Schuttwanderer.

Im allgemeinen scheint jeder Zweig in einer seinem Milieu entsprechenden Form zu wachsen.

Frei dem Licht und der Luft ausgesetzt, werden die Internodien kurz (1—6 mm), die Blätter dunkelgrün, die Knospen oft proleptisch zu Kurztrieben entwickelt. Die Zweige tragen Blüten. In Nischen, zwischen Steinen, an feuchten und schattigen Orten werden die Stengelglieder stets länger, die Blätter heller grün; Prolepsis und Fruktifikation sind sehr selten.

In den feuchten Hohlräumen des Gerölls vergeilen die Zweige ganz. Zwischen allen Formen gibt es Zwischenstufen; auch geht dieselbe Achse aus einer Form in die andere über. Kurztriebe, die zugedeckt wurden, können wieder mit langen Internodien weiterwachsen; nur die vergeilten Sprosse gehen nie aus grünen Triebenden hervor, weil ja solche nie total von der Einwirkung der äußeren Einflüsse (Licht, Luft) abgeschlossen werden. Der vergeilte Stengel ist dünn, schlaff und zerbrechlich; er durchkriecht die Steine bald senkrecht, bald wagrecht, oft auf- und absteigend, bis seine Spitze sich der Oberfläche des Stein-Luftgemisches nähert. Dann wächst er aufrecht weiter, wird dicker und fester, und seine Blätter ergrünen: er wird zum Laubtrieb.

---

[1]) = *Alsine biflora* Wahlenb.

Da später auch Adventivwurzeln entstehen können, sind die vergeilten Triebe nichts anderes als Wandertriebe.

Ihre Blätter sind farblos und kleiner als die grünen, im übrigen aber nicht abweichend.

Von je zweien, die auf gleicher Höhe stehen, trägt gewöhnlich nur eines in seiner Achsel eine winzige Knospe, bestehend aus zwei mit der Lupe eben noch unterscheidbaren Blättchen. Sie sind nur durch den Kelch geschützt, der aus den etwas derberen Basen der Blätter besteht und selbst an vergeilten Trieben nicht leicht verwittert (Fig. 23 a). Zuweilen aber wachsen diese Knospen sofort (proleptisch) weiter zu Seiten-Wandertrieben. In Übereinstimmung damit, daß keine Knospenschuppen vorkommen, gibt es dann auch keine gestauchte Stengelregion, und das erste Internodium kann schon 15 mm lang werden. Daher sehen vergeilte Sprosse mit proleptischen Zweigen oft aus, als wären sie dichotom. Diejenigen Knospen aber, welche später hervortreten, können Dauerknospen werden.

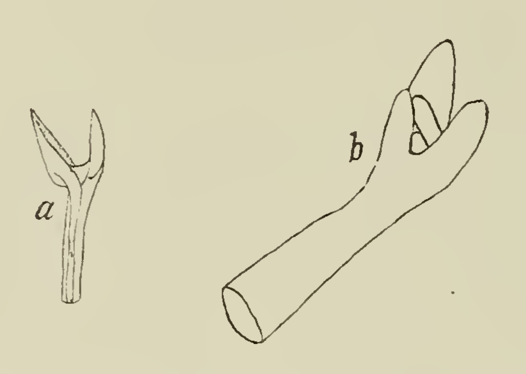


Fig. 23. *Minuartia biflora.* Schiefergeröll. Albula 2300—2450 m.
a = Reste verwitterter Blätter; die Fortsetzung des Stengels ist abgeschnitten (6 : 1). *b* = Spitze eines Wandertriebes (15 : 1).

Die Spitze der Wandertriebe ist als vergeiltes Organ zerbrechlich. Sie wird stets von einem, zuweilen von zwei jungen, oft unentwickelten Blattpaaren überragt (Fig. 23 b). Häufig ist diese jüngste Partie zurückgekrümmt; ich konnte aber nicht feststellen, daß, wie man etwa erwarten möchte, die Spitzen sich in der Erde zurückkrümmten, in der Luft dagegen gerade wüchsen. Wenn ein vergeilter Zweig im ersten Jahre nicht an die Luft hervorgelangt und als Assimilationstrieb weiterwächst, so scheint seine Spitze den Winter nicht ertragen zu können. Dagegen wird das Leben des Geiltriebes im folgenden Jahre durch eine oder zahlreiche Seitenknospen erneuert. Ein ,,Ausläufer" kann aus zwei bis drei Achsen zusammengesetzt sein (auch ohne Prolepsis), bevor seine Spitze an die Oberfläche dringt und als Assimilationstrieb weiter wächst.

Ganz ausnahmsweise entsenden die vergeilten Triebe schon im Jahre ihrer Entstehung Würzelchen, in der Regel jedoch erst nach mehreren Jahren. Stets gehen diese von Stengelknoten aus. Sie stehen immer in Gruppen beisammen, um etwa ein Häufchen feineren Bodens auszunützen. Gewöhnlich erstarken sie nicht, übernehmen somit keine mechanische Funktion, sondern bleiben bloße Saugwurzeln. Es ist aber denkbar, daß sie an abgerissenen Pflanzenteilen sich dennoch wie eine Hauptwurzel entwickeln.

Alle Zweige, die in der Stein-Luftschicht entspringen, sind in ihrer Basis vergeilt. Wenn sie ergrünen, sind die Knoten gedrängt. Ein jeder bringt dann wieder nur e i n e Knospe hervor,

und zwar so, daß trotz der dekussierten Blattstellung die Zweige 1 : 4 stehen.

Die dicken, beinahe sukkulenten Laubblätter von *Minuartia biflora* überwintern lebend. Die Knospen in den unteren Laubblattachseln bleiben ganz klein und genießen denselben Schutz wie diejenigen der „Ausläufer". In den jüngeren (oberen) Blattachseln haben sie sich proleptisch entwickelt. Das Leben der Pflanze geht daher im nächsten Frühling zum großen Teil von Sproßenden (Endknospen) aus. Da diese aber zu allen Jahreszeiten gleich gebildet werden (Typus der immergrünen Pflanzen), zeigt auch der Aufbau des Stengels keine morphologische Periodizität. Die winterliche Verzögerung des Wachstums wird in der Gestalt der Pflanze nicht sichtbar.

An der Spitze eines Zweiges gehen die Laubblätter den dazu gehörenden Stengelgliedern im Wachstum so weit voran, daß das oberste erwachsene Blattpaar die Vegetationsspitze jeweilen überragt. Das folgende Blattpaar klebt mit seinen Rändern zusammen und bildet so einen Hohlkegel um alle jüngeren Sproßteile herum. Diese sind: ein kurzes Internodium und darauf wieder ein Hohlkegel verklebter Blätter usw. Der eigentliche Vegetationskegel ist auf diese Weise ca. dreifach eingeschachtelt. Die proleptisch entwickelten Zweige unterstützen wohl in erster Linie die Assimilation; im nächsten Jahre tragen sie hin und wieder Blüten. Oft wachsen sie noch einige Jahre als gestauchte Assimilationszweige weiter, erzeugen proleptische oder normale Zweige oder schlafende Knospen; im ganzen überschreitet die Lebensdauer der Achsen selten drei Jahre. (Das Alter kann aus dem Verwitterungszustande der abgestorbenen Blätter und der Stengelepidermis abgeschätzt werden.)

Die Assimilationssprosse wachsen also immer aufrecht; nachträglich liegen sie aber oft nieder, auf oder zwischen die Steine. Dieses Niederliegen kann eine Folge der Bewegung des Grundes sein: Steine fallen auf den Stengel und halten ihn nieder; andere, auf die er sich stützt, können weichen. Manche Zweige werden vielleicht auch durch das Gewicht längerer Seitentriebe niedergezogen.

Aus den Knospen niedergelegter Äste können nun wieder lang- oder kurzgliedrige Laubtriebe, bei starker Schuttbedeckung auch Schopf- oder Wandertriebe hervorgehen. Wenn Sand in der Nähe abgelagert wird und einen Feuchtigkeitsherd bildet, brechen auch aus den einstigen Laubtrieben feine Wurzeln hervor, um solche Nährschwämme zu benützen. Dann müssen diese Zweige als Rasentriebe bezeichnet werden.

So besitzt die Pflanze zwei Mittel, sich von einem Punkt aus über eine größere Fläche hin (10—15 dm^2) auszubreiten und alle darin enthaltenen Nahrungsmittel auszunützen. Die Adventivwurzeln erstarken nicht. Sie sind nur Nährwurzeln. Durch Zerreißung könnten zwar wohl aus e i n e r Pflanze deren mehrere gemacht werden; eine solche Zerreißung findet aber eben gewöhnlich nicht statt.

Minuartia verna (L.) Hiern[1]).
S. u. K. 749.

Auffallende Formen von *Minuartia verna* sind unter mancherlei Namen als Varietäten unterschieden worden.

Am Albula wachsen folgende Typen:

	a) Pflanze ausgebreitet.	b) Pflanze polsterartig.
I. Stengel lang, vielblütig:	1. Typus?	2. var. *rhaetica*, *stricta*?
II. Stengel kurz, wenigblütig:	3. var. *subnivalis*?	4. var. *Gerardi*?

Drüsenhaarige Kelchblätter kommen bei den Formen 1, 2, 3 vor, drüsenarme bei 1, 2, 4.

Die Drüsigkeit des Kelches ist vielleicht eine variable Eigenschaft der Art. Die übrigen Verschiedenheiten sind wohl eher Wuchsformen als systematische Charaktere; denn selten stimmt ein Exemplar mit der Beschreibung einer „Varietät" wirklich überein.

II scheint eine verkürzte, dicht wachsende Nivalform zu sein, während Schatten- und besonders Tiefenformen die reichblütigen Extreme von I bilden. Diffuse Formen (a) fand ich nur im Schutt und im Moos des Waldes, und zwar a II auf den Schuttgärtchen der Felsvorsprünge, a I dagegen im groben Geröll. Zwar kommen hier auch dichtrasige, fast polsterige Formen vor (b), welche später sich indessen vielleicht noch weiter ausbreiten. Regelmäßig aber tritt die gedrängte Form in mehr oder weniger geschlossenen Rasen der Weide auf und überhaupt immer da, wo weder Moos noch lose Steine Gelegenheit zu geschützter Ausbreitung bieten.

Auch im Geröll ist die junge *Minuartia verna* stets horst- bis polsterförmig und erzeugt nur belaubte, z. T. blühende Triebe. Aus den Achseln ihrer Blätter gehen (oft proleptisch) zahlreiche aufrechte Zweige hervor.

Die Pflanze wirft ihre Blätter im Herbst zwar nicht von sich; aber die meisten derselben sterben doch im Winter ab, hernach verwittern sie recht langsam (Fig. 24 c). Zunächst vermodert das Blattgewebe zwischen den Nerven, dann gehen die zwei Seitennerven zugrunde, oder die gemeinsame Basis je zweier zusammengehöriger Blätter. Zuletzt bricht auch von der Mittelrippe ein Stück um das andere ab; mit ihrer Basis verschwindet dann der letzte Schutz der im übrigen nackten, sehr kleinen Achselknospen. Die Endknospen sind zwischen die Basen der jüngst entwickelten Blätter eingesenkt (Fig. 24 d); die dazu gehörigen Internodien strecken sich erst später. Es scheint auch, daß eigentliche Kurztriebe vorkommen (meist proleptisch entwickelt), welche mehrere Jahre lang nur wenige, kurze Internodien mit 2—3 mm langen, grünen Blättchen hervorbringen.

Weil die Blüten endständig sind, können sich die fertilen Zweige nur sympodial fortsetzen; aber auch sterile Zweige werden selten drei Jahre alt, so daß der gesamte Aufbau der Pflanze

[1]) = *Alsine verna* Wahlenb.

zumeist sympodial ist. Während in der Jugend alle Zweige aufgerichtet sind, legen sie sich nach dem Tode ihrer Spitze meist über oder zwischen die Steine hin, werden auch wohl zugeschüttet. Indem so jedes Jahr die älteren Zweige niederliegen, vermitteln sie die Ausbreitung des Stockes über eine größere Fläche hin, an Halden hauptsächlich in der Richtung des größten Gefälls. Sie bilden einen lückenlosen Teppich und verschlingen sich oft ineinander. Nur wo der Raum zu flächenartiger Ausbreitung fehlt (Löcher), oder wo ein allseitig gleichmäßiges und ungestörtes Wachstum möglich ist, behalten auch die älteren Zweige ihre ursprüngliche radiale Stellung bei, und die Pflanze bildet ein (± lockeres) Radialpolster, das lose auf dem Geröll liegt und oft an einem entblößten Stück der zähen Wurzel hängt. Wo die Wurzel am Licht liegt, färbt sie sich dunkel, bräunlich oder rötlich; ihr unterirdischer Teil ist hellgelb.

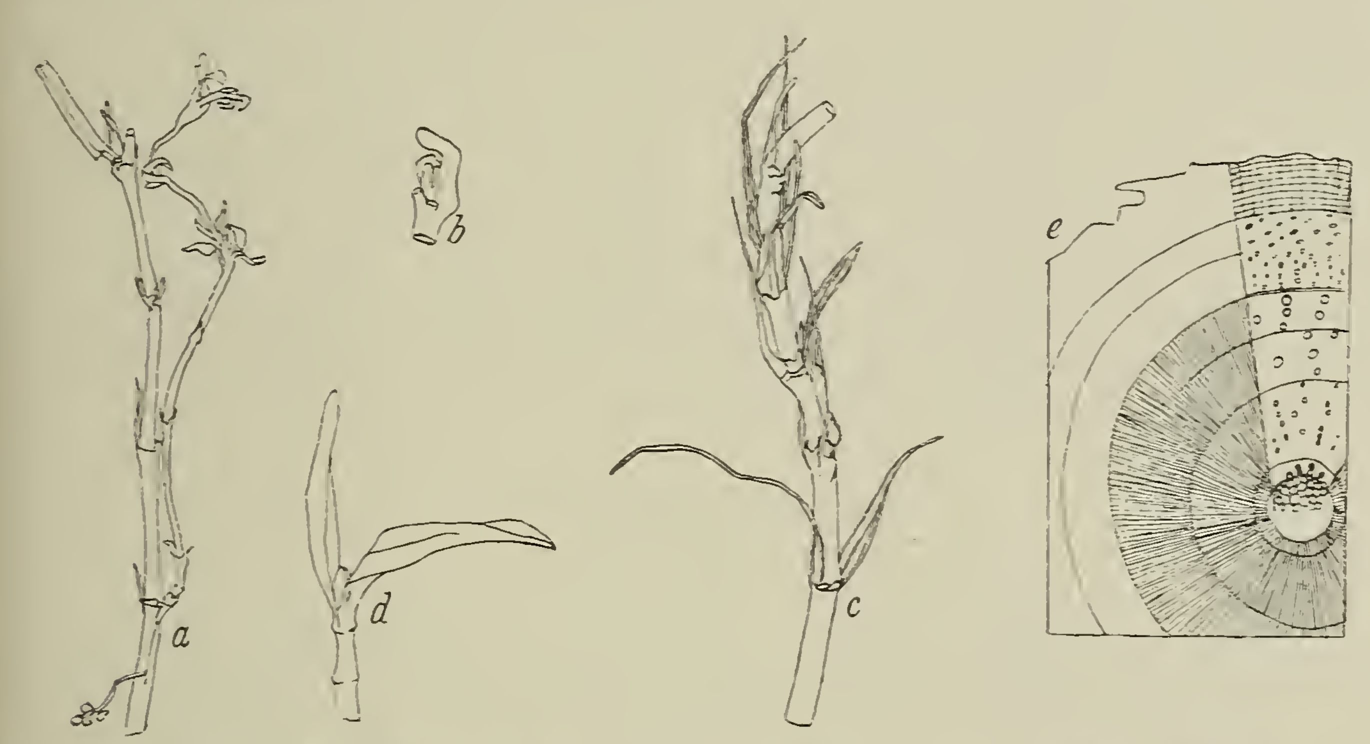


Fig. 24. *Minuartia verna.* Schiefergeröll. Albula 2300—2650 m.
a = Junger Schopftrieb; an seiner Mutterachse ein Adventivwürzelchen (3 : 2). *b* = Eine Achselknospe des Schopftriebes *a* (23 : 1). *c* = Verwitterte Blätter (3 : 1). *d* = Endknospe eines Laubtriebes (8 : 1). *e* = Alter Schopftrieb (50 : 1).

Wenn die Zweige aufhören der Assimilation zu dienen, wird ihre Epidermis mit der dicken Kutikula durch eine starke Korkschicht ersetzt. Das primäre und sekundäre Rindengewebe ist kollenchymatisch, und im Innern entsteht ein mächtiger Holzkörper. Die Jahresringe sind nicht deutlich unterscheidbar; dagegen zerfällt das Holz an alten Zweigstücken in konzentrische Zylinder, deren Trennungsflächen sich vielleicht zwischen die Erzeugnisse einzelner Vegetationsperioden einschieben (Fig. 24 e).

Dieses Dickenwachstum betrifft oft Zweige, welche durch Hinterfüllung mit Geröll straff angespannt sind; sie verholzen dann zu schnurgeraden Hängeästen, denen man die sympodiale Entstehung kaum mehr ansieht. In der Regel entstehen keine Würzelchen an den umgelegten Stengeln; diese sind also nicht „pseudorepent". Immerhin wachsen sie stets weiter und erlangen eine ansehnliche Länge, ähnlich den Wandertrieben. Da sie jedoch

eigentlich nur ausgediente Assimilationszweige sind, bezeichne ich sie als Schein-Schopftriebe.

Echte Schopftriebe, d. i. solche, welche direkt zwischen die Steine hineinwachsen, treten bei *Minuartia verna* nur selten auf. Sie entspringen den schlafenden Knospen der zugedeckten alten Zweige und sind deshalb selbst vergeilt, aber ohne starke Streckung der Internodien (Fig. 24 a). Sehr bald gelangen sie ans volle Licht, erstarken und ergrünen.

Selbst in der diffusen, echten Geröllform treiben die Äste nur ganz selten spärliche Wurzeln. Sie liegen ja auch gewöhnlich so nahe der Oberfläche der Stein-Luftschicht, daß sie nur selten Erdmassen treffen.

Die Primwurzel bleibt somit in Tätigkeit, solange die Pflanze lebt; sie ist schlank, geschmeidig und teilt sich schon in geringer Tiefe in zwei bis drei Äste, welche ihrerseits sich rasch in feines Saugwurzelwerk auflösen. Der gesamte Wurzelraum eines Individuums ist also nicht groß (ca. 15 cm), wird aber intensiv ausgesogen. Die Pflanze braucht einen einzigen, relativ großen Nährraum; sie kann nicht zahlreiche, auseinanderliegende Erdhäufchen ausnützen wie *Minuartia biflora*. Daher wächst sie am häufigsten auf Schiefergeröll, das schon in geringer Tiefe stark zerfallen ist, ferner in Dolomitgeröll an solchen Stellen, wo in der Tiefe größere Räume mit Feinmaterial erfüllt sind, d. h. wo die Charaktere der Station „Geröll" nicht extrem sind.

Arenaria ciliata L.

S. u. K. 755.

Arenaria ciliata schließt sich eng an *Minuartia verna* an. Auch hier entwickeln sich je nach dem Wuchsort radiale Polster oder diffuse Formen mit Schein-Schopftrieben. Knospenschuppen gibt es nicht; doch sind die ersten Blätter (L_1) eines jungen Zweiges etwas kleiner, besonders schmäler und an der Spitze runder als die folgenden. Schon im Laufe des ersten Sommers verwelken diese unteren Blätter; die oberen (L_2) bleiben bis in den Winter hinein grün. An jedem ihrer Knoten entwickelt sich eine Achselknospe zu einem Kurztrieb (Assimilationstrieb) L_k. Die große Mehrzahl der normalen Zweige (Langtriebe) trägt gleich im ersten Jahre endständige Früchte; hernach sterben ihre oberen Teile, etwa die Region der proleptischen Bereicherungstriebe, ab. Die Erneuerung im folgenden Jahr geht von den Knospen am unteren Teil des Langtriebes (L_1) aus. Das Verzweigungsschema ist daher folgendes:

1. $L_1 \, L_2 \, B$;
2. proleptisch aus L_2: L_k

und 2. im 2. Jahr aus L_1: $L_1 \, L_2 \, B$.

Diejenigen Langtriebe, welche nicht blühen, werden mit ihren gewöhnlichen Endknospen samt den proleptischen Kurztrieben vom Winter überrascht. Die meisten Kurz- und ein Teil der Langtriebe gehen dadurch zugrunde, ein anderer Teil dagegen

setzt im Frühling sein Wachstum fort. Aber die ersten Internodien des zweiten Jahres sind auffallend kurz, mit kleinen Blättern (L_0); die folgenden Stengelglieder strecken sich und bilden die untere Laubblattregion L_1. Diese geht in die normale Laubblattregion L_2 über und endigt in die Blüte. Zweijährige Langtriebe verzweigen sich nach folgendem Plan:

1. L_1 L_2 / L_0 L_1 L_2 B;
2. proleptisch aus beiden L_2: L_k

und 2. aus beiden L_1: L_1 L_2 (L_0 L_1 L_2) B.

Von den Kurztrieben (L_k) gehen viele im Winter zugrunde, oft auch dann, wenn ihre Mutterachse am Leben bleibt. Die überdauernden Kurztriebe wachsen im zweiten Jahr zu Langtrieben aus, an welchen meistens wieder eine kleinblättrige untere Region von einer stärkeren oberen unterschieden werden kann.

Da je zwei zusammengehörige Blätter an ihrer Basis deutlich zu einer kleinen Scheide verwachsen sind, erscheinen sowohl End- wie Seitenknospen mechanisch besser geschützt und umhüllt als die Minuartiaarten. Ein Nachteil für die Besiedelung der Geröllhalden liegt aber darin, daß nur die kurzen Basalstücke der Zweige ausdauernd sind; denn nur sie besorgen, wenn sie im Alter niederliegen, als Schein-Schopftriebe die Ausbreitung der Pflanze. Deshalb ist *Arenaria ciliata* auch in ihren diffusesten Formen weniger schmiegsam, weniger imstande, allen kleinsten Differenzen des Wuchsortes sich anzupassen als die Minuartien. Infolge ihrer Kürze und Starrheit senken sich die Schein-Schopftriebe nicht tief in den Schutt ein; einzig durch Verschüttung können sie in wurzelbares Erdreich gelangen. Adventivwurzeln werden nie gebildet. Da auch die Knospen nur in geringe Tiefe gelangen, gibt es keine Vergeilungen. Freilich schlagen die alten Knospen überhaupt recht selten aus; das Leben beschränkt sich fast ganz auf die Peripherie.

Die Pflanze bildet ziemlich dichte Radialpolster; sie bewohnt stabilere Stellen der Geröllhalden mit viel Feinerde (Schiefer) und Weiden mit kurzer Aperzeit. Auf Fels (var. *frigida* M. K.?) werden alle Stengelglieder recht kurz, und die Laubblattregion ist nicht deutlich in zwei Hälften geteilt; die Blätter sind klein und etwas fleischig. Habituell gleicht *Arenaria ciliata* dann den felsbewohnenden Minuartien.

Ranunculus parnassiifolius L.

. S. u. K. 836.

Auf Abwitterungshalden von Tonschiefer findet man in den lehmerfüllten Lücken der Steine die Keimlinge von *Ranunculus parnassiifolius* im Juli gewöhnlich mit zwei grünen Blättchen. Ihre von der Spreite scharf abgesetzten Stiele sind oberwärts schwach rinnig und grün, darunter mit offenen Scheiden einander umschließend, am Grunde verbreitert, oft verdickt und geschlossen. Die beiden oberen Abschnitte zusammen werden 2—3 cm lang. Die grüne Region mit freien Stielen ist stärker entwickelt, wenn

das Keimbeet unbedeckt war; dagegen überwiegt das Scheidenstück, wo eine Steinluftschicht über dem Keimniveau liegt. Die basalen Verbreiterungen der Blattstiele umhüllen jede einzeln den Vegetationskegel des Stengels vollständig. Sie sind von sieben Nerven durchzogen, wovon jederseits die beiden äußersten sich bald vereinigen. Auch wenn dieser kegelförmige Scheidenteil ringsum geschlossen ist, bleibt er doch nach oben offen, im Gegensatz zu den analogen Organen von *Botrychium* und *Oxyria*.

Das Stengelstück, welches sowohl die Blattinsertionen als den breiten Vegetationskegel trägt, ist unverhältnismäßig dick: 1—1,5 mm bei diesen jungen Exemplaren, 4—5 mm bei älteren. Die jungen, hier zunächst betrachteten Exemplare tragen gewöhnlich schon drei Adventivwurzeln (vgl. Fig. 25). Die beiden älteren (unteren) sind dünn (0,1—0,2 mm), gekräuselt und in wenige, lange Zweige aufgelöst. Die oberste (jüngste) dagegen ist dick (über 0,5 mm), fleischig und unverzweigt. Sie verschmälert sich gegen die Spitze, endigt aber meist wieder mit einer geringen Verbreiterung. Wahrscheinlich ist sie kontraktil. Im folgenden Jahr entwickelt sich die kegelförmige Endknospe zu neuen Blättern, aus deren Insertionen gleichzeitig eine größere Anzahl gekräuselter verzweigter Wurzeln entspringen. Zuvor hat die fleischige Wurzel des vorigen Jahres wahrscheinlich ihre Kontraktion ausgeführt; alle Wurzeln und der Stengelteil des letzten Jahres sterben nun ab, verwittern aber nur langsam. Der diesjährige Stammteil ist etwas dicker als der letztjährige; die Blätter werden größer und zahlreicher. Die Gesamtlänge des jährlichen Stengelzuwachses wird jedoch kaum größer als seine Dicke. Während aber im Anfang des Sommers eine Anzahl von Ernährungswurzeln mit gleichmäßig verteilten, einfachen Seitenwurzeln entstanden waren, bilden sich nun diejenigen der zweiten Hälfte, also die am oberen Stammteil stehenden, wieder nach Art der Zugwurzeln aus. Gewöhnlich blüht die Pflanze wohl auch im zweiten Jahre noch nicht; wie lange es dauert, bis sie „erwachsen" ist, und welche äußeren Wirkungen dafür in Betracht kommen, weiß ich nicht. Ein blühender Stock besitzt an seinem nun 5 mm dicken Stengelstück 15—25 Adventivwurzeln, wovon etwa die untere Hälfte verzweigt, der jüngere Teil fleischig und unverzweigt ist. Darunter findet man gewöhnlich, lose oder noch zusammenhängend die verwelkten Stengelstücke früherer Jahre mit ihren Wurzeln. Der Blütenstand ist endständig, wird aber auf die Seite gedrückt



Fig. 25. *Ranunculus parnassiifolius.* Tonschiefer-Abwitterungshalde. Albula 2350 m.

Junge Pflanze; die Endknospe unmittelbar über der obersten Wurzel. × = Oberfläche des Stein-Luft-Raumes (1 : 1).

durch die starke Entwicklung einer Erneuerungsknospe in der obersten Blattachsel.

Ranunculus parnassiifolius ist eine Rosettenperenne mit einjährigem Erdstamm wie *Primula veris*. Aber Zug- und Haftwurzeln sind in zwei übereinanderliegenden Stengelzonen gesondert. Außer der Erneuerungsknospe des Sympodiums gibt es keine Achselknospen. Vielleicht können aber solche nach Verstümmelung des Sproßendes erzeugt werden.

Pflanzen, welche mit aufrechten einjährigen Grundachsen überwintern, können nur durch regelmäßige Wirkung von Zugwurzeln im richtigen Niveau erhalten werden. Nur wo die Erdoberfläche erhöht wird, darf diese Zugwirkung fehlen. Wo aber gar das Niveau sinkt, wie auf den Abwitterungshalden, muß sie stärker sein als auf konstanter Oberfläche. Daß die Pflanze nur mit einer einzigen Knospe überwintert, ist eine Gefahr für sie, welche durch den Standort noch vergrößert wird; aber beide Schwierigkeiten sind durch scharfe Arbeitsteilung der Wurzeln überwunden worden. Vielleicht liegt hierin der Grund ihrer Schuttstetigkeit.

Ranunculus glacialis L.
S. u. K. 837.

Die Laubblätter sind inseriert mit 1,5—2 cm langen, häutigen Scheiden von solcher Breite, daß ihre Ränder, die jüngeren Organe umschließend, weit übereinander greifen. Ein deutlicher Stiel und eine handförmig geteilte Spreite sind bei allen Blättern entwickelt; bei den ersten des Frühlings werden sie aber oft zusammen kaum 1 mm lang, so daß diese nur als Knospenhüllen, nicht auch als Assimilationsorgane dienen.

Diese „Niederblätter“ stehen fast auf gleicher Höhe. Darüber folgt ein 5—10 mm langes Internodium, selten noch ein zweites; dann entstehen die Laubblätter fast aus einem Punkt des Stengels. Meist werden es ihrer nur drei. Hierauf kann sich das Sproßende zum beblätterten Blütenstand entwickeln. Dann entsteht gleichzeitig in der Achsel des obersten, seltener auch des zweitobersten Grundblattes, eine große Erneuerungsknospe. Die zwei ersten Blätter derselben entwickeln sich ohne Internodien zu den häutigen Knospenhüllen mit grüner Spreitenanlage. Darin stehen auf schon entwickelten Internodien die gleichfalls schon ergrünenden Anlagen der ersten Laubblätter. Im Schutz älterer Blattscheiden werden diese Knospen im Herbst bis 15 mm lang. Zuweilen entwickeln sich auch im ersten Jahre schon 1—2 Blätter davon. Wenn aber ein Sproß nicht blüht, so ist seine Spitze samt den jungen Blättern ja stets von allen Scheiden der älteren Blätter umhüllt. Selbst vor Jahren abgestorbene Reste verdicken, bei dem geringen Längenwachstum der betrachteten Spezies, diesen Mantel. Die Blätter selbst sind in der Regel einjährig. Der Stengel bildet, wie erwähnt, nur nach Beginn seiner Vegetationsperiode ein oder zwei gestreckte Internodien; alle anderen sind eng zu-

sammengezogen, ein Prinzip des Längenwachstums, das, freilich ohne jede Regelmäßigkeit, auch bei *Androsace Chamaejasme* auftreten kann [1]).

Adventivwurzeln entstehen an den jungen gestauchten Stengelteilen zugleich mit den Blättern, sehr oft wie diese zu dreien. Sie wachsen meist innerhalb der Scheiden längs der jüngsten gestreckten Internodien herab und durchbrechen die Überwinterungsscheiden erst an ihrer Insertion. Nach Freidenfelt (1902) sind sie „gleichförmig nebenwurzelnbildend, mit einfachen Nebenwurzeln". Verzweigte Seitenwurzeln sind aber am Albula eher häufiger als einfache; auch entstehen Seitenwurzeln an den oberen Wurzelteilen viel spärlicher als an den tieferen. Obschon sie meist bedeutend feiner sind als die Adventivwurzeln selbst, würde ich diese doch dem Silphiumtypus zuteilen. Die Einschaltung einer unverzweigten Region und die stärkere Verzweigung in der Tiefe sind unbedingt Vorteile für das Leben zwischen grobem Gestein. Um diesen Unterschied aber einer Euharmose zuschreiben zu können, müßte man wissen, ob die von Freidenfelt untersuchten Exemplare unter günstigeren Umständen gewachsen sind als jene vom Albula.

Ranunculus glacialis gleicht *R. parnassiifolius* in der Art des Knospenschutzes und darin, daß an einer kurzen Stengelregion zu gleicher Zeit zahlreiche Blätter und Wurzeln entstehen. Er unterscheidet sich von ihm durch die geringe Dicke des Stengels, die mehrjährige Lebensdauer der Stengelteile und Wurzeln und durch das Fehlen unverzweigter dicker Wurzeln. Die Wurzelkontraktion scheint von geringerer Bedeutung zu sein, ohne indessen zu fehlen; denn der Gletscherhahnenfuß wächst im Geröll meist aus Löchern hervor.

Das Blatt besitzt, bei einer gewissen Derbheit, die krithmoide Teilung, von welcher Diels für neuseeländische Pflanzen vermutet, sie möchte eine Anpassung an Steinschlag sein. Aber in nächster Nachbarschaft wächst in den Alpen die ganzblättrige *Oxyria digyna*, und zwar meist in solcher Verteilung, daß diese die exponierteren Stellen bewohnt, *Ranunculus glacialis* aber nur an geschützteren eine stattliche Größe erreicht (vgl. S. 50).

Ranunculus glacialis bewohnt in großen lockeren „Beständen" fast ebene Trümmerflächen, welche sehr spät schneefrei werden oder dauernd von Schmelzwasser durchfeuchtet sind, ohne daß doch die anspruchsvolleren Arten des Schneetälchens sich ansiedeln könnten. Wo sich ähnliche Verhältnisse im kleinen wiederfinden, wachsen noch einzelne Exemplare davon z. B. dort, wo der Schneetälchenrasen in Flecken zwischen ruhendem Schutt auftritt und sich auszubreiten beginnt. Mehr Erde, aber geringere und nur periodische Bewässerung werden der Pflanze auf den Geröllhalden des Granits zuteil. Dort wachsen kleine Stöcke im Sande, welcher die Wasserrinnen auskleidet, größere über

---

[1]) Über vegetative Vermehrung vgl. Scharlok, in: Leimbach, Deutsche botan. Monatsschrift XIII. 1895.

Blöcken oder in der Nähe des Anstehenden, am Ufer der Schuttströme. Auf grobem Schutt erheben sich die Blattstiele nur wenig über die Oberfläche; auf Sand sind sie dagegen oft frei, aber auch kürzer. Hier nur kann die Pflanze Schutt stauen, und hier wird auch die Wurzelkontraktion wichtiger sein als im Grobschutt.

Biscutella laevigata L.
S. u. K. 887.

Im Gegensatz zu den typischen Geröllbewohnern unter den Cruciferen bilden bei *Biscutella laevigata* die abgestorbenen Laubblätter keine lange andauernden Stengelhüllen, sondern verschwinden nach zwei bis drei Jahren vollständig. Die Knospen in ihren Achseln können, selbst wenn sie schon ein wenig in die Länge gewachsen sind, sich nicht am Leben erhalten wie diejenigen von *Arabis pumila* und *Hutchinsia.*

Je in den untersten Blattachseln einer Rosette stehen die kleinsten Knospen, in den obersten (jüngsten) die größten. Aber selbst diese treiben im Herbst nicht aus. Wenn sich auch etwa zwei kleine Blättchen ablösen, so verharrt doch das Ganze bis zum nächsten Frühling im Schutze der breiten Blattbasis; auch bei *Biscutella* trägt diese zwei seitliche Anhängsel (Drüsen). Bei der Verwitterung des Blattes tritt kein Zerfall ein wie bei *Arabis,* sondern Basis und Nerv bleiben als einheitliche, lanzettliche Schuppe einige Zeit erhalten. Die ganze Pflanze assimiliert jährlich viel mehr Material als die kleinen Arabisarten, braucht also mehr Feuchtigkeit und gelöste Nährstoffe. Ihr bevorzugter Standort sind ja auch nicht Schutthalden; aber trotzdem vermag sie sich gerade dort, frei von der Konkurrenz der Wiesenkräuter, am üppigsten zu entwickeln. Sie muß also die Fähigkeit haben, aus armem Boden sich zu nähren. In ihrer Heimat am Mittelmeer bewohnt sie die ärmlichsten Karrenfelder, und ihre stolzere Verwandte, *Biscutella cichoriifolia,* erscheint am Monte Generoso mit Vorliebe auf Schutt und vermehrt sich üppig darin. Daß freilich in diesen Fällen eine gewisse Ammophilie mitspiele, ist nicht unmöglich.

Die Fähigkeit, gerade auf armen (auch trockenen) Böden üppig zu gedeihen, verdankt die Pflanze ihrem reich entwickelten Wurzelsystem. Die Wurzeln verholzen stark und behalten die Krümmungen bei, in welchen sie zwischen den Steinen hindurch gewachsen sind. Dadurch wird die Pflanze gut verankert; der Reichtum harter Stränge in der Rinde schützt die Wurzeln vor Quetschung. Große Ablaufwinkel der Seitenwurzeln und rasches Längenwachstum bewirken die intensive Ausnützung eines großen Raumes im Boden.

Starke Wurzelausläufer dringen aus tiefen Schichten zum Licht empor; wenn dann auch ein Wurzelstück durch die Schuttbewegung abgerissen wird, so besitzt es schon seine eigenen Assimilationsorgane. Diese Ausläufer sind aus mehreren Stücken zusammengesetzt, wenn ihre Spitze zerstört wurde und eine

Achselknospe den Trieb fortsetzte. Die Verteilung der mechanischen Elemente ist darin fast gleich wie in den Wurzeln. Ihre Blätter sind ganz hinfällig, die Internodien ca. 1 cm lang, die Achselknospen nicht ausdauernd. Die Wurzel selbst wird unterhalb der Ursprungsstelle eines Ausläufers besonders rasch verdickt, wohl mehr infolge des vermehrten Bedürfnisses an Wasser als durch Einlagerung von Assimilaten, denn das Phloem bildet nur einen relativ schmalen Ring.

Aus den Stengelknospen entstehen keine langen Triebe, sondern meist echte Rosetten; selten wird ein einzelnes Internodium 5—7 mm lang. Der Lichtsproß kann daher weder mit einer allmählichen Verschüttung Schritt halten noch ein humussammelndes Achsensystem erzeugen. Daher kommen auch keine Adventivwurzeln vor und keine raumschmarotzenden Gäste.

Da nun diese Pflanze so organisiert ist, daß sie recht gut im Geröll leben kann, und auch einem Genus angehört, das allgemein auf steinigen Böden lebt, so ist es sonderbar, daß sie in unseren Bergen fast ausschließlich als Wiesenpflanze gefunden wird.

Bei der Besiedelung von Geröllhalden liegt für *Biscutella* die einzige Schwierigkeit in der Größe ihrer Schließfrüchte. Die große Oberfläche erleichtert ja ihre Verbreitung, und sicherlich gelangen viele Samen so auch auf die Schutthalden; die meisten bleiben dann aber in irgend einer engen Lücke zwischen den Steinen hängen, ohne auf einer Fläche aufzuliegen. Sie gelangen nicht in diejenige Tiefe, wo feiner Sand liegt und einige Feuchtigkeit die Keimung und erste Ernährung ermöglicht, sondern aufgehängt, halb in freier Luft, werden sie im Wechsel von Regen, Sonne, Wind und Schnee zum größten Teil vernichtet. Wenn aber ausnahmsweise ein Same bis auf nährenden Grund gelangt, dann kann sich eine üppige Pflanze entwickeln und vegetativ ausbreiten; oder wenn eine Schutthalde so langsam wächst, daß ein sehr lockerer Pflanzenteppich sich erhalten kann und damit oberflächliche Ansammlung von Erde, vielleicht gar die Tätigkeit von Würmern möglich ist, dann findet die Frucht oberflächlichen Keimgrund und *Biscutella* verbreitet sich auf der ganzen Halde, die dann aber freilich schon lange keine reine Schuttflora mehr trägt.

Thlaspi rotundifolium (L.) Gaudin.[1]).
S. u. K. 901.

Die Samen von *Thlaspi rotundifolium* keimen in den spärlichsten Häufchen eckigen Kalksandes, welche sich zwischen dem groben Geröll an vielen Stellen ansammeln. Eine schlanke kleine Hauptwurzel, auf ihrer ganzen Länge von kurzen Saugwürzelchen begleitet, sorgt für die erste Befestigung und Ernährung. Die Keimblätter werden auf einem langen Hypokotyl (bis 7 cm) um all die scharfkantigen Steine herum dem Lichte entgegengetragen,

[1]) Beobachtungen vom Spannegg-See (Kt. Glarus).

freilich nicht immer auf dem kürzesten Weg. Unterdessen beginnen die Primärblätter und ihre Internodien zu wachsen. Die Primärblätter sind gegenständig, gestielt und ganzrandig, ihre Internodien oft mehrere Zentimeter lang. Primärblätter werden gebildet, solange der Stengel sich zwischen den Steinen hindurchwindet; wenn er sie zu überwachsen beginnt, werden die Internodien nach und nach kürzer, die Blätter größer und grob gezähnt, die Blattstellung aufgelöst: oft unregelmäßig spiralig, häufig $^1/_4$ oder $^1/_3$. Die Blattstiele werden kürzer und geflügelt. Es entsteht so eine Art Rosette, deren Achse im folgenden Frühling (unter ungünstigen Verhältnissen im dritten Jahr) sich zum Blütenstand verlängern wird.

Im zweiten Jahr gehen aus den alleruntersten Blattachseln Zweige hervor, welche sich genau wie der Haupttrieb verhalten. An den Knoten der obersten Paare gegenständiger Blätter entstehen reichbelaubte Bereicherungstriebe, deren erste Blätter oft dekussiert, oft wie die oberen spiralig gestellt sind. Die Pflanze verzweigt sich also hauptsächlich in zwei Niveaux: an ihren untersten Knoten und unmittelbar unter ihrer Assimilationsregion. Die oberflächlichen Bereicherungstriebe blühen gewöhnlich im zweiten Jahr und sterben dann ab. Sie werden ersetzt durch ihnen gleichwertige Zweige, welche aus einigen ihrer Blattachseln sich entwickeln und grün überwintern. So entsteht ein kleiner, dicker Schopf, welcher sich nicht bewurzelt, sondern durch den gemeinsamen Primärblattstengel mit dem Wurzelhals verbunden ist. Reißt dieses Verbindungsstück (was häufig geschieht), so geht der ganze Schopf zugrunde. Darum sind die schopfbildenden Assimilationstriebe für die Erhaltung des Individuums nicht von großer Wichtigkeit. Von jenen Zweigen dagegen, welche an den ersten Stengelknoten entstanden sind, ist jeder dem Haupttrieb gleichwertig; sie könnten also als Ersatztriebe bezeichnet werden, wenn sie wirklich nur nach der Vernichtung der Hauptachse entstünden; sie treten aber immer auf und nicht in geringer Zahl. Die Achseln der ersten Primärblätter (und Kotyledonen?) sind reich an überzähligen Knospen, welche wieder nicht im Verhältnis des Ersatzes zueinander stehen, sondern sich der Reihe nach regelmäßig entwickeln. In einer Blattachsel können daher gleichzeitig mehrere ungleich alte Triebe stehen, deren jeder mit einer gestreckten Primärblattregion das Geröll durchwandert und an seiner Oberfläche einen dichten Schopf besitzt. Die Summe dieser Einzelschöpfe macht an der Oberfläche den Eindruck eines Rasens; aber die einzelnen Bestandteile sind an der Oberfläche unabhängig voneinander. Das Ganze gleicht jener Form, welche Hitchcock als „Krone" beschreibt; nur geht bei *Thlaspi rotundifolium* die Stammspitze nicht regelmäßig, sondern nur zuweilen durch Katastrophen zugrunde.

Die primäre Wurzel dauert aus als kurze, mäßig dicke Pfahlwurzel; oft ist sie gekrümmt. Sie teilt sich unten in wenige starke Zweige, an denen allein in späteren Jahren die krausen Saugwürzelchen sitzen.

Das Mark der langgestreckten Internodien ist meist ca. 0,2 mm stark und besteht aus einem großzelligen Parenchym, umgeben von einem Kranze kleinerer Zellen. Vier breite Gefäßbündel, welche das Mark umgeben, sind im ersten Jahre noch durch schmale Lücken getrennt, schließen sich aber bald zusammen. Das Holz wird zu einem dicken Holzzylinder; seine großen Gefäße sind in konzentrischen Ringen angeordnet, wovon aber wahrscheinlich nicht jedes Jahr einer entsteht. Außer dem Holz gibt es keine mechanischen Elemente. Die primäre Rinde ist ziemlich mächtig, stirbt aber infolge der tiefen Peridermbildung im zweiten oder im dritten Jahr zum Teil ab (Fig. 26).

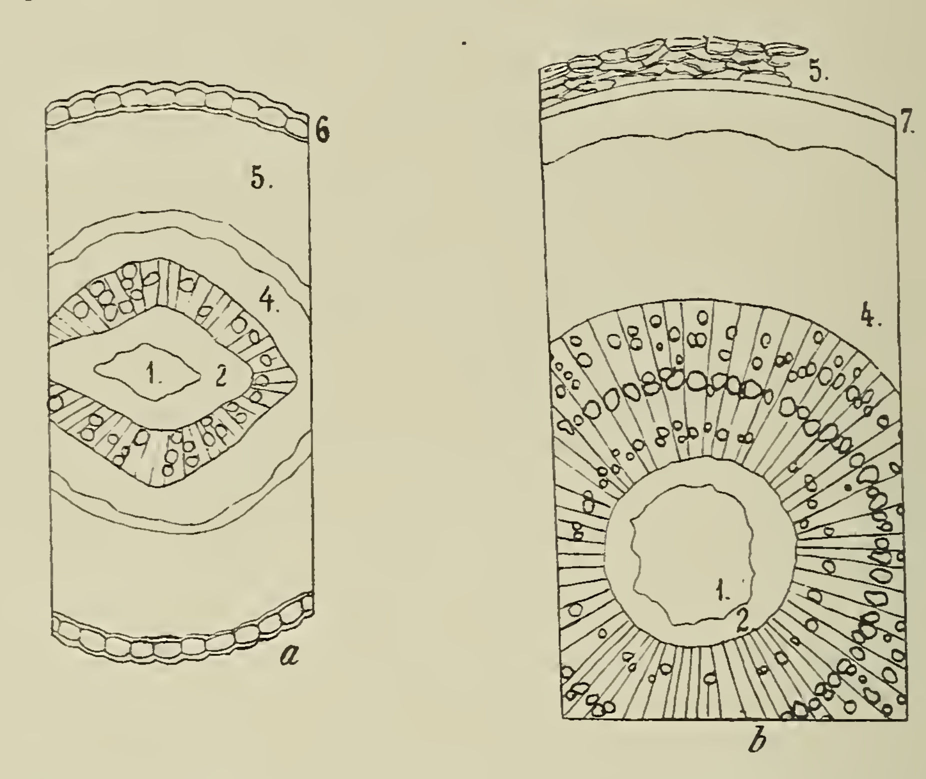


Fig. 26. *Thlaspi rotundifolium.* Kalkgeröll. Spannegg-See (Kt. Glarus) 1700 m. *a* = Schopftrieb im zweiten Jahr (50 : 1). *b* = Mehrjähriger Schopftrieb (50 : 1). 1., 2. = Mark. 3. = Xylem. 4. = Phloem. 5. = Primäre Rinde. 6. = Epidermis. 7. = Kork.

Die einzelnen Achsen sind also di- bis pleiozyklisch, die ganze Pflanze daher unregelmäßig sympodial, mit vielen Bereicherungstrieben aus Knoten jeden Alters. Sie überwintert mit grünen Zweigenden (Hemikryptophyt) und tief im Geröll verdeckten Knospen. Auffallend ist, daß die kleinen Primärblätter mehrere Winter überdauern können, die „Rosetten"blätter einen und diejenigen des Blütenstandes gar keinen.

Als typische Schopfpflanze erinnert *Thlaspi* an *Linaria alpina.* Beiden ist auch die Bildung überzähliger Zweige gemeinsam. Während diese indessen bei *Thlaspi* an die Blattachseln gebunden sind, brechen sie bei *Linaria* mitten aus dem hypokotylen Gliede hervor. Die Differenzierung der Sprosse von *Thlaspi* in langgliedrige Schopf- und rosettenartige Assimilationstriebe findet bei *Linaria* kein Analogon.

Hutchinsia alpina (L.) R. Br.

S. u. K. 960.

Die Samen von *Hutchinsia* sind scheibenförmig, zwar ungeflügelt, können aber dennoch durch den Wind verteilt werden.

An den Halden ist dieser Faktor notwendig zur Verbreitung der Pflanze in wagerechter Richtung und nach oben. Ein großer Teil der Samen fällt aber bei der Reife bloß ab, rollt vielleicht ein weniges, dem Gefäll der Halde entsprechend, oder wird durch Wasser abwärts gespült. Daher findet man im August sehr häufig auf einer Fläche, die sich von einer älteren Pflanze aus 1—2 m weit nach unten erstreckt, eine größere Anzahl (bis ca. 20) Keimpflanzen beisammen. Den mannigfaltigen Standorten der Pflanze entsprechen auch verschiedene Substrate der Keimung.

Auf Feinerden stellen sich ihr keine Schwierigkeiten entgegen; erst die selbständig werdende Pflanze hat den Konkurrenzkampf aufzunehmen.

Auf Sand (Alluvionen) kommt *Hutchinsia* auch vor, aber wahrscheinlich nur angeschwemmt. Über ihre Fortpflanzung an solchen Stationen konnte ich keine Andeutungen finden.

Wo aus rieselndem Feinschutt die Kotyledonen junger Hutchinsien hervorschauen, liegt sicher in der Tiefe ein größerer Block, der die über ihm liegenden Partikel stützt und in relativer Ruhe erhält. Wenn im Bergfrühling die Schmelzwasser rieseln, lagern sie in den Lücken dieser ruhenden Gesteinsstücke Material von feinerem Korn ab (1—3 mm) und schwemmen wohl auch oft gleichzeitig das Samenkorn hier hinein. Dasselbe Wasser veranlaßt auch die Keimung; das junge Pflänzchen befindet sich nun tatsächlich nicht im gröberen Schutt, sondern in feinerem Material, welches dank seiner starken Oberflächenentwicklung zur Wasseraufspeicherung geeignet ist. Je nach der Form dieses Nährbodens bildet sich nun auch das Würzelchen aus; ist der Raum klein, so durchdringen ihn gleich vom Wurzelhals aus zahlreiche Seitenwürzelchen. Umgekehrt wächst bei größerer Ausdehnung des Wasserbehälters die Hauptwurzel fast allein oder gabelt sich höchstens. Unterdessen streckt sich das hypokotyle Stengelglied rasch; ebenso differenzieren sich die Kotyledonen in langgestielte, ovale Blättchen, die gewöhnlich zwischen den größeren Steinen hindurch die Oberfläche der Schuttmasse erreichen und dort der Sonnenstrahlen teilhaftig werden. Die Gesamtlänge von Hypokotyl und Blattstiel erreicht nicht selten 4 cm. Um eine mächtige Luft-Steindecke zu durchdringen, nehmen oft noch die ersten Internodien an der Streckung teil. Dabei gelangt aber die Pflanze von ihrer festliegenden Keimstätte aus in die bewegliche oberste Schicht des Schuttes. Die meist scharfkantigen kleinen Steine rutschen ruckweise oder rollen bergab; längere Zeit bleiben sie auch fest liegen. Fällt die Entwicklung der Pflanze in eine solche Zeit der Ruhe, so ist die Möglichkeit gegeben, mechanische Elemente zu bilden, die den Stengel gegen Quetschung einigermaßen schützen. Ohne diesen seltenen günstigen Umstand werden die Pflänzchen in diesem Alter durch die Schuttbewegung zerquetscht oder zerrissen; daher wird man an leicht beweglichen Halden in der Nähe alter Stöcke im Spätsommer leicht eine große Zahl von Keimpflänzchen finden, aber höchst selten Exemplare, die einen Winter und Frühling überdauert

haben. Da die rieselnden Schuttmassen meist von geringer Ausdehnung sind, ist es denkbar, daß die 5—10 jährigen Hutchinsien, die man nicht selten darin findet, auf festerem Grunde gekeimt haben und erst durch Veränderungen der Schutthalde in diese bewegliche Umgebung geraten sind.

Grobschutthalden sind stabiler. Auch hier sammelt sich auf wenig geneigten Flächen der Blöcke und in engeren Zwischenräumen feineres Material an, welches als kapillarer Wasserbehälter dient; die Entwicklung der jungen Hutchinsien ist gleich wie im Feingeröll. Nur ist wegen der größeren Stabilität des Bodens der Stengel viel weniger gefährdet. Aber hier (wie auch beim vorigen Fall) genügt nach einigem Wachstum die durchfeuchtete Sandmasse mit ihrem beschränkten Wasservorrat den Bedürfnissen der Pflanze nicht mehr; die (oft gegabelte) Hauptwurzel wächst in die nächsten Lücken hinein, um in ähnlichen feuchten Sandanschwemmungen der Pflanze neue Wasservorräte zu erschließen. Wenn die Keimung auf isolierten Blöcken stattgefunden hatte, so sind die nächsten Sandstellen oft zu weit entfernt, als daß die Wurzeln sie rechtzeitig erreichen könnten, und die Pflanze kann sich nicht weiter entwickeln. Darum findet man Hutchinsien kaum je so oberflächlich wachsend wie etwa *Saxifraga oppositifolia*. Wo dagegen das Gestein viel Staub und Sand bildet oder die Luftschicht nicht zu mächtig ist, erreicht *Hutchinsia* ihre stärkste Entwicklung.

Die junge Pflanze ist also empfindlich gegen Bewegungen im Boden und braucht gewisse Mengen feinen Materials als Wurzelgrund, in nicht zu großer Entfernung von der Keimstätte.

Nicht immer bedarf es aber für die Keimpflanze der oben beschriebenen Streckung, um vom Samenbett aus an das Licht zu gelangen. Oft können die ersten Internodien so kurz sein, daß an der Basis der Kotyledonen gleich eine Blattrosette entsteht; ein Exemplar zeigte acht (ganzrandige) Rosettenblätter. Zuweilen sind auch nur die Kotyledonen oder wenige Blätter ungeteilt, die übrigen schon gefiedert; oberflächliche und herausgewaschene Pflanzen bilden dann überhaupt keinen gestreckten Stengel vor der Blütezeit (Fig. 27 a). Andere scheinen sich in schlecht beleuchteten Fugen und Löchern mit einer Rosette ganzer oder geteilter Blättchen einen Assimilationsapparat zu sichern, um dann erst mit langen Stengelgliedern und Blattstielen das volle Sonnenlicht zu erreichen. Die ersten Blättchen des gestreckten Stengels sind dann gewöhnlich wieder einfach, auch wenn die Rosette schon Fiederblättchen besaß. Im gestreckten Teile werden die Blattstiele nach oben immer kürzer, so daß eine scheinbare Rosette von Blattspreiten am oberen Rand einer Spalte auf ungleichen Stielen entsteht, analog einer Scheindolde. Wenn der Stengel die Höhe dieser Scheinrosette erreicht hat, vermindert sich sein Wachstum; zahlreiche kurzgestielte Blätter, von welchen die ersten immer noch ungeteilt sein können, bilden ein dichtes Büschel. Nun können auch kurze Zweige auftreten, welche mit

zahlreichen Blättern die Scheinrosette verdichten; zur Blüte gelangt die Pflanze aber im ersten Jahre nicht.

Diese Mannigfaltigkeit der Entwicklungsformen wiederholt sich beim Austreiben der Knospen. Auch hier hängt die Gestalt des neuen Triebes davon ab, wie sein Ausgangspunkt zur Oberfläche der Schutthalde und zum Sonnenlicht gelegen ist. Verschiedene Knospen eines einzelnen Individuums können sich demnach ganz verschieden verhalten. Wenn aber die Verhältnisse einheitlich sind oder die Veränderungen periodisch sich wiederholen, können dennoch charakteristische Formen entstehen.

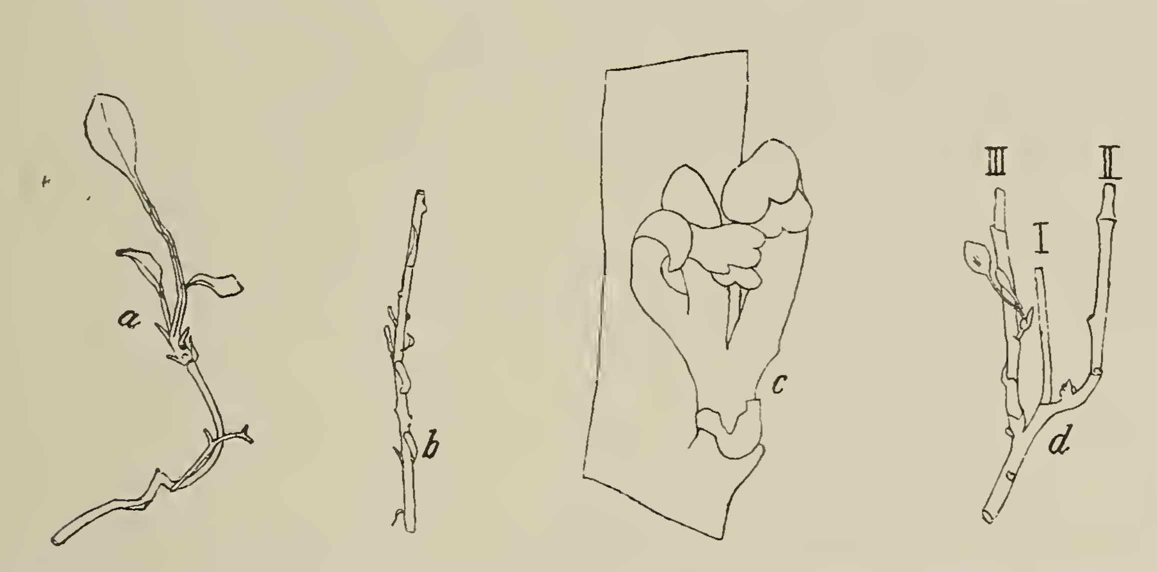


Fig. 27. *Hutchinsia alpina*. Schiefergeröll. Albula 2300—2800 m.
a = Keimpflanze (2 : 1). *b* = Stengelstück mit Dauerknospen (1 : 1). *c* = Dauerknospe, aufgeweicht (18 : 1). *d* = Ersatz abgestorbener Triebe je durch die oberste lebende Knospe (1 : 1).

Eine Grobschutthalde, welche ziemlich rasch wächst, enthält stets große Lufträume. Schon die Keimpflanze erscheint dann in der gestreckten Form. Da die Internodien relativ lang sind, ist nur eine spärliche Verzweigung möglich. Diejenigen Sprosse, welche in einem folgenden Jahre von den unteren Knoten ausgehen, unterliegen den gleichen Bedingungen und müssen wieder langgestreckte Glieder bilden, um rasch mit der Spitze ganz an die Oberfläche der Schuttmasse zu gelangen. Die Blütenstände sind endständig, und auch die nichtblühenden Sprosse sterben bei der Überwinterung — z. T. wohl auch erst im Frühling — ab; die im Sommer assimilierenden und blühenden Triebe müssen also jedes Jahr aufs neue gebildet werden, und in dem Maße, wie die Schutthalde wächst, müssen sich auch die zunächst der letztjährigen Spitze entstehenden Sprosse verlängern, um ans volle Licht zu gelangen. Auf Grobschutthalden wächst *Hutchinsia* daher als lockerer Schopf und erstreckt sich besonders weit in der Gefällsrichtung, mit knieförmig aufgerichteten Sproßenden.

Schieferhalden führen Feinmaterial sehr nahe der Oberfläche; der Laubsproß des Keimlings bedarf daher keiner besonderen Streckung; häufig ist dagegen eine knieförmige Aufbiegung, etwa unter einem Schieferplättchen hervor. Die erste Blattrosette, zu welcher noch die Kotyledonen gehörten, kann sich schon in ein bleibendes Pölsterchen verwandeln, indem im zweiten Jahr aus den Achseln der absterbenden Rosettenblätter sehr kurze, blattreiche Triebe hervorbrechen, welche nun zum

Teil auch Blüten tragen. Wenn die Blätter im Winter oder Frühling absterben, so werden sie doch nicht abgeworfen, sondern verwittern an Ort und Stelle, und in ihren Achseln bleiben Knospen oder doch die Fähigkeit der Knospenbildung erhalten. So erneuert sich das Polster jedes Jahr an der gleichen Stelle und wird nur durch die vermehrte Anzahl der Triebe immer dichter. Nach und nach werden aber die alten Knospen allzusehr beschattet und treiben nicht mehr aus; jeder Zweig bildet nur noch an seiner Spitze ein kleines Pölsterchen, deren Summe aber die Pflanze wiederum als Polsterpflanze charakterisiert (Hohlpolster). Wenn durch Steinschlag aber ein Polster ganz oder teilweise zugedeckt wird, arbeiten sich lange Schopftriebe wieder aus dem Schutt hervor. Jeder derselben kann zwar wieder ein kleines Polster erzeugen; aber das Ganze trägt nun doch den Charakter einer Schopfpflanze. Unabhängig hiervon können die einfachen oder geteilten Polster in die Gefällsrichtung niedergezogen werden.

Eine überaus regelmäßig, wenn auch aus Teilen verschiedenen Alters zusammengesetzte Polsterform wächst auf einer Gips-Abwitterungshalde am Albula; die einzelnen Gipsstücke sind mit dem Anstehenden und unter sich mehr oder weniger zusammengebacken. Hier bildet *Hutchinsia* ein Gespinst kurzer Adventivwurzeln um die Verzweigungsstellen und Dauerknospen herum, worin sich die sandigen Bestandteile des Gesteins ansammeln. Ein Laubmoos bewohnt diese kleine Oase. Die *Hutchinsia* selbst besitzt fast nur dreiteilige oder ungeteilte Blätter und bildet auffallend wenige Blüten. Immerhin ist die Art an dem Standorte, den sie nur mit *Artemisia Genipi, Saxifraga oppositifolia* und *aizoides* und *Trisetum spicatum* teilt, gut vertreten, auch durch Keimlinge. Freilich können Samen auch eingeschleppt werden; doch ist die *Hutchinsie* in der näheren Umgebung (Granit) nicht häufig.

Wo sich die Geröllmassen rasch vermehren, gelangen viele lebende Knospen in eine gewisse Tiefe, welche immerhin selten 8 cm übersteigt. Wenn diese Knospen nach Jahren ausschlagen, so bilden sie vergeilte Triebe, welche in großen Abständen (1—2 cm) sehr kleine, weiße, aber zuweilen doch eingeschnittene Blättchen mit verbreiterten Stielen tragen. Ein Dickenwachstum und die Verhärtung mechanischer Elemente scheint erst nach Erreichung der Oberfläche zu beginnen. In wenigen Fällen war die Spitze eines wachsenden Schopftriebes zurückgekrümmt.

Je nach Umständen verändert sich die Wuchsform von *Hutchinsia* vom Schopf bis zum Polster; eine verschüttete Polsterform kann einer Krone gleichen.

Die erste Ausbildung der Wurzel hängt im Geröll, wie schon erwähnt, von der Gestalt des Erdhäufchens ab, in welchem die Keimung stattfand. Ist dieses tief, so entsteht eine (oft zweigeteilte) Hauptwurzel, deren Seitenwurzeln früh verschwinden.

Gewöhnlich stehen die Wurzeln im Boden nicht steiler als im rechten Winkel zur Neigung der Geröllhalde. Der Wurzelhals, welcher zu oberst liegt, wird durch die Schuttbewegung stärker

talwärts gezogen als die tieferen Wurzelteile; die Wurzel biegt sich allmählich, wobei das ursprünglich gerade Stück sich zum Bogen verlängern muß. Diese Verlängerung kann nicht direkt vom Wachstum herkommen; denn gerade das wachsende Ende der Wurzel liegt ja, mit zahlreichen Nebenwurzeln fest verankert, in der stabileren Tiefe; der älteste, nicht mehr wachstumsfähige Teil führt die größte Bewegung aus. Folgende Erklärungen dieser Verlängerung sind denkbar:

1. Sie überschreitet nicht die elastische Streckbarkeit der Wurzeln.

2. Die Wurzeln wachsen nicht gerade, sondern schlingen sich um die einzelnen Steine. Durch Bewegungen in der Halde gerät leicht ein Stein aus der ihn umgebenden Wurzelschlinge heraus, und diese wird gestreckt. Die ältesten, ganz verholzten Wurzelteile sind wirklich oft schnurgerade; Seitenwurzeln besitzen sie nicht; diese mögen durch die Bewegungen einst abgerissen worden sein.

3. Bei jungen Pflanzen ist es denkbar, daß einzelne Wurzelzweige wirklich ausgerissen werden, so daß eine Wurzelspitze denselben Raum zweimal nacheinander zu durchwachsen hätte (?).

Die Niederbiegung der Wurzel durch die bewegte Schuttmasse wird so groß, daß ältere Teile oft nicht nur wagrecht, sondern fast der Oberfläche der Geröllhalden parallel zu liegen kommen. Immer sind aber nur die oberen Wurzelteile (8—15 cm) niedergelegt; die später entstandenen tieferen Teile bilden ein starkes, regelmäßiges Wurzelbüschel, womit die Pflanze ein für allemal fest verankert ist. Von diesem Ankergrund aus biegen nun oft die wichtigeren Seitenwurzeln wieder talwärts um und wachsen, immerhin meist steiler, als die Halde ist, unter die ältesten Teile der Pflanze hinab. Aber auch an alten, gestreckten Wurzelteilen haben spät entstandene Seitenwurzeln nicht den gewöhnlichen Ablaufwinkel, sondern sie wachsen in morphologischem Sinne aufwärts, etwa parallel mit dem auf der Böschung herabhängenden Stengel (vgl. S. 35). Vielleicht enthält der Boden unmittelbar unter dem grünen Schopfe mehr Nährstoffe (verwittertes Laub) oder Feuchtigkeit (stärkere Taubildung, geringere Bestrahlung), als in der Umgebung.

Alsdann wären diese schwächern Zweige wohl hauptsächlich Ernährungs-, die stärkern aber Befestigungsorgane. Dem entspräche auch die Verteilung von Xylem, Phloem und Rinde in den beiden Wurzelästen. In Prozenten der Querschnittsfläche umfaßte in einem Falle:

	Hauptwurzel	Seitenwurzel
I. Xylem	7 %	12 %
Phloem	36 ,,	31 ,,

In einem anderen Falle aber:

	Hauptwurzel	Seitenwurzel
II. Xylem	15 %	16 %
Phloem	49 ,,	44 ,,

Es scheint also die Seitenwurzel eher zur Aufnahme von Flüssigkeit geeignet, während die Hauptwurzel etwas mehr Reservestoffe zu fassen vermöchte.

Diese Verschiedenheit ist aber hier nicht die Folge einer Arbeitsteilung, sondern einfach des verschiedenen Alters beider Wurzeln; denn die jüngeren Hutchinsienwurzeln sind stets reicher an Gefäßen und ärmer an Phloem, als die älteren. Daher ist auch in den jüngeren Teilen der Hauptwurzeln der gefäßreiche Nährwurzeltypus vertreten. In den beiden angeführten Fällen ergab die Hauptwurzel in größerer Tiefe, also in jüngerem Stadium:

I.	Xylem	9 %
	Phloem	33 ,,
II.	Xylem	17 ,,
	Phloem	44 ,,

Im zweiten Beispiel ist also der jüngste Teil der Hauptwurzel noch extremer für Wassertransport ,,spezialisiert" als die Seitenwurzel. Immerhin ist das Xylem bei der letzteren stärker entwickelt als an derjenigen Stelle der Hauptwurzel, welche den gleichen Durchmesser hat. Feststellen läßt sich also folgendes: Durch die Schuttbewegung werden die grünen Teile von *Hutchinsia* so weit von der Hauptwurzel abgezogen, daß die durch sie aufbewahrte Bodenfeuchtigkeit oft durch eine starke Seitenwurzel ausgenützt wird. Diese ist als jüngeres Gebilde gefäßreicher als die (weiter entwickelte) Hauptwurzel.

Wenn das Bodenhäufchen einer Keimpflanze durch seine geringe Ausdehnung früh die Bildung zahlreicher Seitenwurzeln, oft schon unmittelbar unter dem Wurzelhals, veranlaßt, so findet im groben Geröll dennoch meist nur einer oder zwei dieser Zweige seinen Weg bis zur nächsten Erdmasse. Zuweilen aber, besonders in feinerem Schutt, bleibt eine größere Zahl dieser ersten Seitenwurzeln erhalten und entwickelt sich zu einem Wurzelbüschel. Auch dieses kann durch die Schuttbewegung an seinen älteren (oberen) Teilen talwärts gezogen werden.

Für die Hutchinsien gibt es gewöhnlich keinen Herbst. Während die oberen Blüten einer Traube sich entfalten, reifen am gleichen Sprosse tiefer unten schon die Früchte. Die Blätter bleiben frisch und grün, bis einmal das Ganze im ersten Schnee begraben wird. Noch im nächsten Frühling können einzelne Blätter leben und der abgestorbene Fruchtstand kann noch immer aufrecht stehen (Wintersteher). Bei der geringen Höhe der Stengel wird aber die Samenausbreitung über Schnee nicht bedeutend sein. Vielleicht können dagegen die Samen nirgends sicherer überwintern, als in ihren Fruchtschötchen; wenn sie dann im Frühling herausfallen, wäre die Gefahr zu früher Keimung vermieden.

Je nach dem Schutz der Schutt- und Schneedecke erfrieren die Sprosse mehr oder weniger weit hinunter. Oft ist nur die Sproßspitze zerstört und der Trieb setzt sich aus einer Seitenknospe fort (Fig. 27 d). Wenn die Zerstörung weiter hinuntergriff, treiben aus längst verholzten Zweigen ältere Knospen aus. Und sollte

einst der ganze oberirdische Teil einer Pflanze absterben, so könnte sie doch noch durch lange Schopftriebe weiterleben, welche dann aus den verschütteten Dauerknospen (Fig. 27 b, c) hervorgingen.

Das einjährige Pflänzchen jedoch kann nur an der Oberfläche der Schuttmasse seine Knospen überwintern; es ist also noch immer mehr gefährdet, als ältere Stöcke.

Austreibende Knospen jeder Art verhalten sich wie keimende Samen; aber die Ernährung der Knospe ist gesicherter als diejenige des Keimlings; deshalb kann sich die Knospe im ersten Jahre bis zur Blüte und Fruchtreife entwickeln; und sie muß dies ja auch, da die Sproßspitzen im Winter so oft vernichtet werden.

Arabis coerulea All.
S. u. K. 990.

Bei der Keimpflanze können sich über den Kotyledonen noch einige wenige gestreckte Internodien entwickeln; gewöhnlich aber geschieht dies nicht; sondern die Kotyledonen sind selbst schon an der Bildung einer ersten Laubblattrosette beteiligt; freilich leben diese ersten Blättchen nur kurze Zeit; es ist, als ob sie nur stufenweise durch ihre Tätigkeit je die Bildung größerer Blätter ermöglichten. Denn wenn das siebente Blatt erscheint, ist schon das vierte verwittert. Die Rosette überdauert wohl den ersten Winter, um im folgenden Jahre weiter zu wachsen; wenn ihre Achselknospen auch austreiben, so bilden sie gewöhnlich doch keine gleichwertigen Stämme, sondern sterben nach einiger Zeit wieder ab. Nur wenn — wie z. B. regelmäßig nach der Blüte — der Hauptsproß abstirbt, übernimmt ein Seitentrieb die Verlängerung des Stammes ohne Richtungsänderung; das Sympodium bildet daher keine Zickzacklinie, wie etwa bei *Arabis pumila*. (Auch im Wurzelsystem drängen Seitenwurzeln leicht die Hauptachsen aus ihrer Richtung, so daß bei geringem Altersunterschied es unmöglich wird, Haupt- und Seitenwurzeln äußerlich zu unterscheiden.)

Das Stengelsympodium kann eine Länge von über 10 cm erreichen und bildet einen Aufhängeapparat der Rosette. Doch wird es nicht immer als solcher beansprucht; auch ist es nicht gestreckt, wie etwa die dicken Faserwurzeln der Kompositen, sondern oft stark gewunden in Formen, die vom Umwachsen von Hindernissen herrühren mögen. Vielleicht aber sind auch einseitige Kontraktionen daran beteiligt, die verhindern, daß die Rosette sich bei ihrem Wachstum über die Oberfläche des Bodens emporhebt. Denn überall genügt die Verschüttung nicht, um den jährlichen Längenzuwachs auszugleichen; gerade die Halden groben Dolomitschuttes, wo *Arabis coerulea* nicht selten ist, wachsen nicht Zoll um Zoll; sondern nach vielen Jahren fällt eben einmal ein größerer Block, dessen Wirkung nicht mit der einer kontinuierlichen oder streng periodischen Bodenerhöhung verglichen werden kann.

Dagegen haben wirklich diejenigen Exemplare einen geraden Erdstamm, welche auf oberflächlich bewegten Halden gewachsen sind. Freilich kann die Gestrecktheit auch davon herrühren, daß keine scharfkantigen Blöcke vorhanden waren, die in Krümmungen umwachsen werden mußten.

Die ältere Pflanze bildet häufig noch einige wenige starke Verzweigungen; gewöhnlich gehen sie von einem keulig verdickten Stengel-Ende aus, das selber sich nicht mehr weiter fortsetzt; sie beginnen mit einer Reihe gestreckter Internodien und gehen erst in gewisser Höhe in eine Rosette über. Daraus läßt sich schließen, daß sie eine gewisse Bodenschicht zu durchwachsen hatten, um an das Licht zu gelangen. Der Haupttrieb und die zu seinem Ersatz bestimmten Seitentriebe (S. 113) vegetierten damals in Form von Rosetten und hatten die Fähigkeit verloren, gestreckte Internodien zu bilden. Sie mußten also zu grunde gehen, wenn eine plötzliche Verschüttung sie betraf, während die älteren, nicht ausgetriebenen Knospen des gleichen Jahres, oder schlafende Knospen von früher — dadurch zum Ausschlagen veranlaßt — noch imstande waren, sich in der ursprünglicheren Form, mit langen Internodien, zu entwickeln.

So kommt es, daß die Erdstämme von *Arabis coerulea* zuweilen in narbigen Köpfen, dem Rest ihrer letzten Rosette plötzlich endigen, um durch einen oder mehrere dort entspringende schwächere Zweige fortgesetzt zu werden. Diese Erscheinung kann sich an einem Individuum mehrmals wiederholen; dabei geraten die einzelnen Zweige oft in so verschiedene Richtungen, daß die Pflanze nicht mehr ein einziges, sondern mehrere, an der Erdoberfläche voneinander getrennte Kissen bildet (Zwischenform von Krone und verzweigtem Caudex).

Der Stengel trägt nur Laubblätter, bildet sich stets an der Oberfläche des Bodens und gelangt allmählich in die Tiefe (Caudex).

Die Blätter entstehen im Sommer und sterben im folgenden Frühsommer ab. In ihrem Schutze überwintern sowohl die von ihnen umschlossenen Sproß-Enden wie die Achselknospen. An jedem Jahrestrieb bleiben die ältesten Achselknospen am kleinsten; die jüngsten entwickeln sich am stärksten und die letzten treiben sogleich aus, um nicht als Knospen, sondern als entwickelte Rosetten zu überwintern. „Winterknospen" gibt es also nicht; diejenigen, die im Herbst nicht austreiben, bleiben „schlafende Knospen". Die Sproß-Enden haben nur die klimatischen Wirkungen e i n e s Winters auszuhalten und sind durch ihre Stellung an der Basis einer dichten Blattrosette, ihrer physiologischen Resistenz entsprechend, geschützt genug. Die Achselknospen dagegen werden von der Basis ihres Tragblattes bedeckt, was sie befähigt, auch Ereignisse auszuhalten, die die Triebspitzen vernichten und — auch wenn sie nach und nach in den Boden gelangen — mechanischen Beschädigungen zu entgehen.

Das Blatt verschmälert sich nach unten in einen geflügelten Stiel. Dieser wird an seiner Basis breiter und wölbt sich auf, eine knorpelige, gegen den Stengel hohle Kapsel bildend. Ihre

Seitenwände bestehen vielleicht aus ursprünglichen Nebenblättern, wie die mit unbedeutenden Gefäßrudimenten versehenen Öhrchen vermuten lassen (Fig. 28 b). Die Innenwand dieser Kapsel ist ein besonders festes Gewebe, dessen Zellen aber reine Zellulose geblieben sind. Im Hohlraum selbst befindet sich die Knospe. Bei den Erstlingsblättern wächst die Knospe, kaum vom Auge wahrnehmbar, in diesen hinein; bei jüngeren, späteren Sommerblättern entwickelt sie sich mehrere Millimeter weit in dem offenen Kanal zwischen Blattstiel und Stengel. Unterhalb der Kapsel läuft das Mesophyll der Blattunterseite noch weit am Stengel hinab und geht unmerkbar in das Rindenparenchym über, während das Gefäß (hier unten existiert nur noch e i n e s für Blatt und Knospe) die Rindenschichten des Stengels durchbricht.



Fig. 28. *Arabis coerulea.* Dolomit-Geröll. Piz Uertsch 2500—2700 m.
a = Blühende Rosette mit 2 Ersatztrieben (1 : 2). △ = Blätter der blühenden Hauptachse. ○ = Blätter des untern Zweiges. × = Blätter des höhern Zweiges. *b* = Verwitterter Blattrest mit Achselknospe (2 : 1). *c* = Wurzel mit madenförmigen Dauerknospen (1 : 2). *d* = Ein Stück daraus, aufgequollen (6 : 1). *e* = „Strohtunika“ mit alten Blütenständen (1 : 2). *f* = Pflanze mit Wurzelsprossen (1 : 2).

Im folgenden Jahre hat sich der Stengel in einen kontinuierlichen Korkzylinder gehüllt, der einzig von den austretenden Gefäßen, den einstigen Blattgefäßen, durchbrochen wird; die Stengelepidermis mit den einst assimilierenden Zellschichten ist abgestorben, aber noch erhalten; auch das Gefäßbündel ragt als biegsame Granne noch in die Höhe. Der geflügelte Blattstiel

und die knorpelige Kapsel sind, obwohl auch tot, in ihrer Form unverändert: noch immer läuft das Mesophyll am Stengel herab und geht in die äußeren Zellschichten des Stengels über, aber außerhalb der Korkscheide, ohne Leben. Die Korkschicht selbst führt unterhalb der Kapsel je einige Sklerenchymfasern, welche vielleicht dem Blatt- (jetzt Knospen-)Gefäß angehören, vielleicht aber auch nur Bildungen des Stengels sind. Die so veränderten Blattreste bleiben jahrelang erhalten, die Knospe sicher umhüllend; nur an sehr alten Stengelteilen sind die Blattschuppen verschwunden und die Knospen abgestorben (Fig. 28 b).

Im Schutze der Blattbasiskapsel ist die Knospe nackt, d. h. ihre sämtlichen Blattanlagen entwickeln sich zu assimilierenden Blättern, wovon die zuerst entstehenden zwar kleiner als die späteren, doch morphologisch gleich sind. Die ersten Blättchen einer Knospe sind — wie Kotyledonen — gegenständig, während sonst die Blattstellung $^1/_3$ ist. Madenförmige Dauerknospen habe ich an Sproßteilen nicht beobachtet.

Dagegen sind Wurzelknospen nicht selten, und diese bilden leicht kurze, zuweilen etwas verzweigte Stengelchen, ohne aber wirklich auszutreiben (Fig. 28 c, d). Die kleinen Blättchen gehen nacheinander alle zugrunde, und in gleichem Maße wächst die Knospenspitze vor. Das Stengelchen bildet sogleich eine Korkhülle, ohne jedoch dabei den primären Charakter des Gefäßsystems zu verlieren; die Knospe bleibt stets nackt. Solche gestielte Knospen scheinen im allgemeinen nur in feuchten Medien zu entstehen; hier an den tieferen Teilen der Wurzeln, wo schon viel feines hygroskopisches Material zwischen den Steinen liegt. Wenn sie austreiben, entsteht ein schwacher Stengel mit langen Internodien und sehr schmalen, hinfälligen Blättern. Oft gehen die Spitzen dieser „Ausläufer" zugrunde; dann treibt aus ihrer jüngsten Blattachsel die Knospe aus und setzt den Trieb fort. Eine große Bedeutung haben diese Wurzeltriebe nicht, denn nirgends fand ich einen solchen, der auch nur eine einzige kräftige Rosette hervorgebracht hätte. Dies ist um so sonderbarer, als sonst z. B. bei *Trisetum distichophyllum* es gerade die Fähigkeit ist, dünne „Ausläufer" zu bilden, worauf die enorme Verbreitung der Art auf allen Kalkschuttgebieten unserer Alpen beruht. *Arabis coerulea* besitzt aber eben weder schmiegsame, rasch wachsende, noch starke, mechanisch gefestigte Stengelbildungen; es ist ihren „Ausläufern" rein mechanisch fast unmöglich, aus den feuchten Schuttstellen der Tiefe ans Licht emporzudringen. Daß die Pflanze sich nicht bis zur Erzeugung gut differenzierter Ausläufer entwickeln konnte, liegt vielleicht daran, daß die betreffenden Knospen nicht an nährstoffreichen Organen, sondern an schwachen Wurzelzweigen entstehen (Fig. 28 f).

Die Wurzel ist schlank und kann sich in scharfen Krümmungen den Steinen dicht anlegen. Die Form, in welcher sie gewachsen ist, behält sie aber bei, da sie durch die Verholzung recht spröde wird. Bei älteren Individuen sind die Saugwurzeln in ziemlicher Tiefe; die Pflanze erträgt daher eine beträchtliche

Zunahme der nicht wurzelbaren Schuttschicht während ihres Lebens; dagegen kann sie nicht durch Hauptwurzelzweige die im verzweigten „Wurzelstock" angesammelte Nahrung ausnützen; sie tut dies durch Adventivwurzeln. Mit ihren wenigen Stengeln kann sie sich aber in einem beweglichen Boden nicht halten.

Arabis pumila Wulfen.
S. u. K. 991.

Die Keimpflanze von *Arabis pumila* besitzt ein geringes Würzelchen und ein dickes Hypokotyl, das um so länger werden muß, je tiefer das Samenkorn im Boden oder zwischen den Steinen lag. Denn es hebt die Kotyledonen ans Licht und kann dabei eine Länge von 2,5—3 cm erreichen. Gleich auf dem Niveau der Kotyledonen entsteht nun das erste Blattbüschel; jedes Blatt trägt in seiner Achsel eine nackte Knospe, welche bei den unteren Blättern sehr klein bleibt, bei den jüngeren sich etwas weiter entwickelt, während die paar obersten Achselknospen sogleich zu ganzen stengellosen Blattbüscheln auswachsen; die Pflanze überdauert also schon den ersten Winter mit mehreren Triebspitzen und zahlreichen Achselknospen; diese sind nackt, aber geschützt durch ihre dicht dem Stengel anliegenden Tragblätter und durch ihre Lage am Grunde eines starken Blattbüschels. Die Blätter selbst umkleiden sich mit einer durch Sternhaare festgehaltenen Luftschicht. Die Triebspitzen endlich sind von den aufrechtstehenden Laubblättern auch weit überragt und eng eingeschlossen zwischen den aufstrebenden Basen der Blattstiele. Im folgenden Jahre wachsen sie wieder mit ganz kurzen Internodien weiter, bilden anfänglich kleine Achselknospen, später größere; die zuletzt, vor der Infloreszenz, gebildeten wachsen sogleich zu Blattbüscheln aus, welche als solche überwintern werden, während die Stämme, von denen sie entsprungen sind, blühen und nach der Fruchtreife an der Spitze absterben. Die Stengel sind also sympodial und zeigen das auch durch ihre Zickzackform. Diejenigen Achselknospen, welche nicht unmittelbar nach ihrer Anlage austreiben, behalten nur latentes Leben. Und wenn sie nach Jahren aus irgend einem Grunde zum Ausschlagen gebracht werden, so sind es immer die am Ende einer Vegetationsperiode gebildeten, welche sich zuerst entwickeln. Dann bilden sie gestreckte Triebe, bis sie ans Licht gelangen; sie suchen sich aber nicht, wie die homologen Triebe von *Hutchinsia,* einen eigenen Weg durchs Gestein, sondern wachsen meist den älteren Stengeln entlang, bis an den Rand des Polsters, wo sie erst ihre Internodien verkürzen. Darum herrscht hier der Charakter eines verzweigten Caudex vor, während *Hutchinsia* als lockerer Schopf wächst. Die Blätter dieser Kriechtriebe sind sehr schmal und hinfällig, aber nicht morphologisch reduziert; da es Frühlingsblätter sind, entwickeln sich ihre Achselknospen schlecht und treiben selten aus.

Arabis pumila kann unter Steinschlag nicht allzu schwer leiden; ihr dicht geschlossenes Polster hat keine isolierten Teile,

die abgequetscht werden könnten; die festen, kurzen, behaarten Blätter stützen einander gegenseitig und bilden ein elastisches Kissen von großer Resistenz. Die älteren Stengel sind recht eigentlich eingewickelt; außer ihrer Rinde behalten sie, dank ihrem geringen Zuwachs, bis ins sechste Jahr die Epidermis als geschlossenen Zylinder abgestorbener Zellen. Auf dieser toten Epidermis sitzen tote Blätter mit ihren basalen Verdickungen, welche — wie bei *Arabis coerulea* — die Stelle umhüllen, an welcher die Achselknospe aus dem Gefäß des Blattes seinen Ursprung nimmt (Fig. 29 a). Diese Basalkapsel teilt sich bei der Verwitterung des Blattes in eigentümlicher Weise. Diejenigen Gewebemassen, welche innerhalb des Blattgefäßes liegen, trennen sich von diesem ab, als eine starke Schuppe, welche steif aufstrebend, die Knospe dicht an den Stengel drückt. An der Außenseite der Blattbasis trennen sich zwei ähnliche Schuppen vom Gefäß, welches nun als Granne frei aufsteigt, an seinem oberen Teil noch Reste der

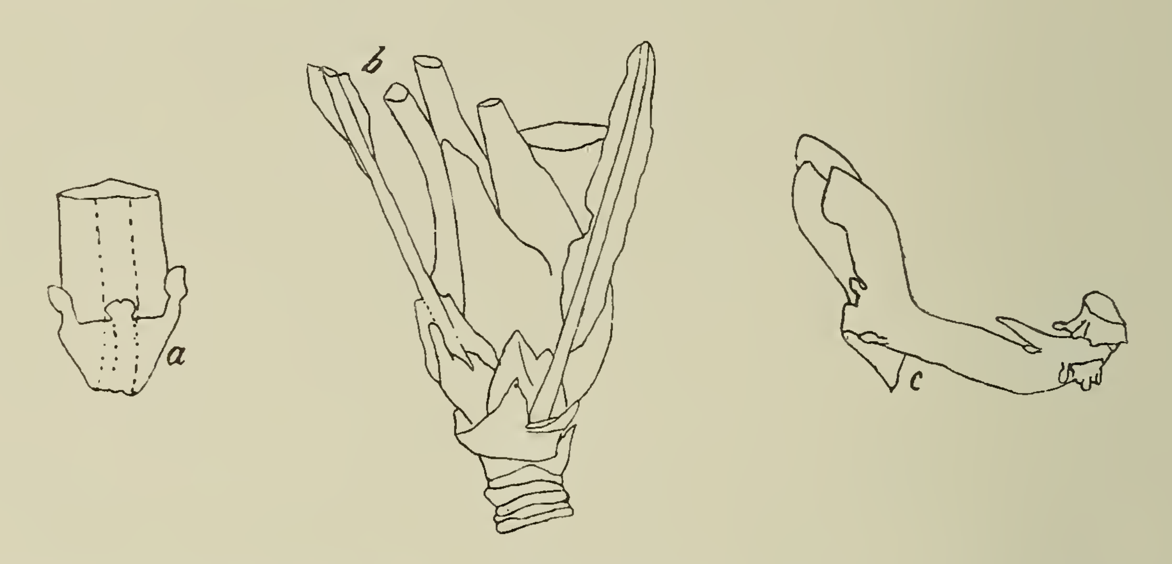


Fig. 29. *Arabis pumila*. Dolomit-Geröll. Piz Uertsch 2700 m.
a = Achselknospe eines Frühlingsblattes; seitlich je eine Drüse (20 : 1). *b* = Verwitterungsreste der Laubblätter (4 : 1). *c* = Im Schatten lebende Dauerknospe; junge Blättchen mit Drüsen (10 : 1).

Blattspreite tragend. So entsteht ein vierteiliges Gebilde, von dem die innere Schuppe wie eine Ligula, die äußeren wie Stipulae orientiert sind (Fig. 29 b). Natürlich geht die Zersetzung des Blattes nicht gleichmäßig weiter und von den vier genannten Teilen fehlen oft einige; am längsten bleibt die Schuppe erhalten, welche die Knospe bedeckt. Während aber so die alten Blätter sehr langsam verwittern, werden sie von den jüngeren vollständig überwachsen und bedeckt, so daß der gebildete Humus nicht mehr vom Winde aus dem Polster herausgeblasen werden kann, sondern nach und nach eine Speisekammer für die Pflanze bildet.

In den ersten Jahren nach ihrer Bildung sind die Knospen durch die mehrfach sich übereinanderbreitenden Reste der Laubblätter gut geschützt, sowohl gegen Verletzung wie gegen rasche Wechsel von Temperatur und Feuchtigkeit. Sobald aber die Blattstiele und -Basen verwittert sind, ist die Knospe jeden Schutzorganes beraubt; aber jetzt bedarf sie deren auch nicht mehr, denn seit ihrer Anlage ist das Wachstum der Pflanze so weit fortgeschritten, daß die Knospe nunmehr tief im Innern des Polsters

liegt, wo dank dem gebildeten Humuslager die physikalischen Einflüsse nichts mehr schaden können. Die Knospe wird zur Dauerknospe. Wohl vermag einmal ein besonders schöner Sommer sie für kurze Zeit zum Leben zu erwecken; dann wächst sie ein wenig in die Länge, legt ein oder zwei neue Blättchen an, ohne die älteren zu entwickeln, ohne auszutreiben; und bald verfällt sie wieder in die Totenstarre. Die Spitzen der ältesten Blättchen, die aber nie Knospenschuppen waren, verwelken; aber die in ihren Achseln stehenden Tochterknospen bleiben am Leben; falls endlich doch der Haupttrieb der Knospe ganz abstirbt, so ist in diesen Nebenknospen schon für Ersatz gesorgt. Aus der Knospe wird ein madenförmiges Stengelchen von einigen Millimetern Länge, das an seiner Spitze eine nackte Knospe noch tragen oder schon verloren haben kann; einige Höcker erweisen sich unter starker Lupe als Reste von Blättchen, in deren Achseln noch lebende Knospen sitzen. Die zwei Gefäßbündel besitzen in diesen 0,7 mm starken Stengelchen weder Verholzungen noch gar sekundäre Bildungen; die Rinde dagegen kann schon früh eine periphere Korkschicht von über sechs Zellreihen erzeugen (Fig. 29 c).

Die Wurzel, welche beim Keimling äußerst schwach erscheint, verdickt sich rasch und bildet bald mit dem Hypokotyl ein einheitliches Organ, oben scharf begrenzt durch die Reste der ersten Laubblätter mit den aus ihren Achseln entsprungenen Zweigen. Wo in mäßiger Tiefe die Erde erreichbar ist, wird sie von einem schlanken, wenig verzweigten Wurzelwerk durchsponnen. Im Innern jedoch sind ganze Reihen von Seitenwurzeln nicht nur angelegt, sondern schon bis zur Korkschicht vorgedrungen. In den älteren Teilen wird diese sogar nicht selten durch die Anfänge von Seitenwurzeln sackartig ausgestülpt. Vielleicht hängt dieser reiche Vorrat von Ersatzwurzeln damit zusammen, daß die Wurzeln dieser Art relativ spröde sind und daher durch Bewegung des Bodens leicht geknickt werden. Oft sind größere oder kleinere Sektoren der Wurzeln durch Vernarbungen leitungsunfähig geworden; auch abgeknickte Enden fand ich, die bereits vernarbt und mit einem Gekräusel feiner Würzelchen umsponnen waren. Die Wurzel von *Arabis pumila* scheint also ursprünglich nicht für beweglichen Boden organisiert zu sein; wenn die Art dennoch auf Schutthalden nicht selten ist, so verdankt sie das ihren vorzüglichen Anpassungen an das Hochgebirgsklima; denn so kann sie wenigstens diesem besser widerstehen als manche ihrer an Schutt besser angepaßten Konkurrenten. Aber nicht nur Seiten-, sondern auch Adventivwurzeln kann die Pflanze reichlich hervorbringen. Sie entstehen an den älteren Stengeln des Polsters, an der Basis von Knospen, sind ziemlich dick, kurz und nicht stark verzweigt; da sie also nicht aus dem Polster ins Gestein vordringen, können sie keine andere Funktion haben, als den darin angesammelten Humus als Wasser- und Salzvorrat auszunützen. Zuweilen wird ihnen darin von „epiphytischen" Moosen einige Konkurrenz gemacht; außerdem schöpfen auch echte Wurzelzweige, die aufwärts in das Polster wachsen (vgl. S. 35) aus seinen Vorräten.

Da diese Art also deutlich angepaßte Ernährungswurzeln besitzt, ließe sich erwarten, daß der Rest des Hauptwurzelsystems speziell der Befestigung diene. Es wurde aber oben gezeigt, daß die Hauptwurzeln und ihre Zweige brüchig sind und sich nur durch Anlage zahlreicher Ersatzwurzeln vor den damit verbundenen Nachteilen schützen.

Arabis alpina L.
S. u. K. 985.

Arabis alpina bildet nicht, wie die anderen schuttbewohnenden Arten dieser Gattung, in Verlängerung der hypokotylen Achse einen gestreckten, aus vielen Jahrestrieben sympodial zusammengesetzten Stamm. Zwar ist die Art und Weise des Wachstums dieselbe: der Sommer erzeugt junge Triebe, welche überwintern und im folgenden Jahre blühen. In den Achseln der letzten Laubblätter, unterhalb der Infloreszenz, entstehen gleichzeitig schon wieder die Zweige, welche den nächsten Winter zu überdauern haben, während die Achselknospen der älteren Blätter nicht austreiben. Die Wuchsform ist aber nicht konstant. Oft sind die Internodien fast verschwunden; dann gleicht die Pflanze habituell der *Arabis pumila*. Sie kann dann in direkter Verlängerung des Hypokotyls einen sympodialen Erdstamm bilden, der jedoch nie so groß wird, daß er mit dem raschen Wachstum einer tätigen Schutthalde Schritt halten kann. Gewöhnlich sind aber die unteren Internodien eines Zweiges gestreckt und nehmen eine von ihrer Mutterachse abweichende Richtung an, so daß im Laufe der Jahre ein wirres, gestrüppartiges Geflecht an der Spitze abgestorbener Zweige entsteht, welche immer wieder in irgend einer Richtung in einem Seitentrieb weiterleben. Wenn diese Seitentriebe stark divergieren und sich strecken, wird die Form schopf- oder kronenartig. Ursprünglich als Lichtorgane erzeugt, sammelt dieses kleine Gestrüpp allmählich mineralische und wohl auch ein wenig humose Stoffe auf, bettet sich also mehr oder weniger ein. Dann können Adventivwurzeln darin auftreten, und Moose und Keimlinge von Phanerogamen finden sich nicht selten ein.

Diese ausdauernden Stengelbasen verholzen aber nicht recht; außerdem sind sie durch die oft langen Internodien und die rasche Zersetzung der Blätter bald ganz nackt und daher mechanischen Schädigungen ausgesetzt. Wenn auch die Pflanze in manchen beweglichen Schutthalden häufig vorkommt, wird sie doch nicht alt. Viel besser genügen ihren Ansprüchen Lücken zwischen ruhenden Blöcken; dort kann sie ungefährdet ihre großen Schöpfe entwickeln.

Dem entspricht auch die meist schwächliche Ausbildung des Wurzelsystems. Die wenigen starken Stränge, welche bei anderen Arten den Wurzelraum mit dem Assimilationsraume verbinden, fehlen; ein biegsames, reichverzweigtes System immerhin langer Wurzeln ist der Pflanze an solchen Standorten eigen. Diejenigen jungen Exemplare dagegen, die man auch auf wirklichen Schutthalden antrifft, gleichen in ihren Wurzeln der *Arabis pumila*

und *coerulea*. Die Wurzel würde sich also anscheinend auch an bewegliche Halden anpassen können, und es wäre wirklich nur die Gebrechlichkeit des Stengels, welche der Pflanze hier zum Nachteil gereicht.

Arabis alpina ist viel plastischer, als ihre beiden schuttstetern Verwandten; sie paßt ihre Form individuell in weitgehendem Maße an den Standort an. An Standorten, die ihr zusagen, ist ihre Jahresproduktion an organischer Substanz viel größer als bei jenen; ebenso dann freilich auch der winterliche Verlust, um so mehr, als die abgestorbenen Teile rasch verwittern und daher eher verweht werden, als daß sie im Nährbezirk der Pflanze selbst in den Boden gelangten.

Sicherlich ist die geringe Produktion (der geringere Nährstoffbedarf) und das starke Überwiegen der Rosettenform bei *Arabis coerulea* und *pumila* eine Angepaßtheit an ihre jetzigen Standorte. Äußerlich ähnliche Formen liegen aber auch im Variationsbereich der plastischeren *A. alpina*.

In ähnlicher Weise ist die Behaarung bei *A. alpina* von ungleicher Länge; einfache und Sternhaare kommen vor. Bei *A. pumila* sind die einfachen Haare verschwunden, und auf gleich langen „Stielen" begrenzen die „Stern"-Haare eine gleichmäßige Luftschicht rings um die ganze Pflanze herum. Der Transpirationsschutz durch Haare hat dort das Extrem einer Entwickelungsrichtung erreicht.

Saxifraga oppositifolia L.
S. u. K. 1047.

Saxifraga oppositifolia kann in allen Formen auftreten, welche zwischen einem dichten, kugeligen Polster und einem ganz verarmten, auf wenige kriechende Zweige beschränkten Rasen liegen. Im Falle extremer Konzentration (Kugelpolster) bildet sie lauter orthotrope, kurzgliedrige bis imbrikatlaubige Stengel, im Falle extremer Ausbreitung nur langgliedrige plagiotrope Triebe mit größeren, minder sukkulenten Blättern.

Im groben Schiefergeröll bildet sich gewöhnlich zuerst ein regelmäßiges Polster; dieses scheint aber nicht unbegrenzt wachsen zu können, sei es, daß äußere Schädigungen nie ausbleiben, sei es, daß innere Verhältnisse die Entstehung großer Kugelpolster überhaupt verhindern (Schwäche der Äste, der Wasseraspiration usw.). Während die Polsteräste nacheinander absterben, kriechen gestrecktere Zweige — meist in die Gefällsrichtung gezogen — über den feinen Schutt, welcher die Zwischenräume größerer Brocken ausfüllt, bewurzeln sich dort und bilden durch sehr regelmäßige monopodiale Verzweigung im Laufe mehrerer Jahre ansehnliche Decken in der Ebene des Bodens. Auf diesen Decken können wieder orthotrope Äste durch ihre Verzweigung sekundäre Kugelpölsterchen erzeugen. Vereinigungen von aufrechten und von kriechenden Zweigen sind also örtlich einigermaßen voneinander getrennt. Nicht selten kann man an den älteren Teilen

rasenförmiger Pflanzen noch ein gut erhaltenes Kugelpolster abgestorbener, aber noch beblätterter Äste wahrnehmen, aus dessen Zentrum alle Rasenäste entspringen.

In den feuchten Hohlräumen des Granitgerölls bleiben dagegen die aufrechten Triebe nie zu kugeligen Polstern vereinigt; auch kommen so starke Verkürzungen der Stengelglieder und Verkleinerungen der Blätter nicht vor, wie auf Kalkschiefer. Jeder Ast verzweigt sich und wächst unabhängig von allen anderen bald plagiotrop, bald orthotrop. Natürlich versammeln sich stets viele Zweige in den Gesteinslücken, wo sie nebeneinander wie aus einem einheitlichen Horst emporwachsen und ihre Blüten an die Sonne tragen. Während aber die echten Polster der Schieferhalden Produkte vieljährigen bescheidenen Wachstums sind, dringen zwischen den Granitstücken die verlängerten Äste in einem einzigen Jahre aus den dunkeln Lufträumen bis an die Oberfläche herauf und gehen zu einem großen Teil im nächsten Winter wieder zugrunde. Ähnliche Formen kommen auch in humushaltigem Kalkgeröll vor; nur werden sie dort nicht so üppig (Fig. 30 a).

Am ungünstigten sind die Lebensbedingungen für *Saxifraga oppositifolia* nicht auf Geröll, sondern dort, wo der Boden sich rasch zersetzt und umlagert, auf Zellendolomit und auf Gips. In beiden Fällen liegen alle Stengelgebilde der Pflanze nackt auf dem Boden; die Äste bleiben kurz, die Blätter dicht gestellt und klein (Trockenheitsform). Aber ein regelmäßiges Polster kann nicht entstehen, weil durch die Abwitterung der Unterlage die Orientierung der Pflanze immer wieder geändert wird; rieselnde Trümmer ziehen die längeren Triebe in die Richtung des stärksten Gefälles und zerstören stets einen großen Teil der Zweige; die ganze Pflanze besteht oft nur aus einigen schnurförmig hängenden Ausbreitungstrieben mit wenigen imbrikatlaubigen Assimilations- und Blütenästchen. Die primäre Wurzel wird oft auf größere Strecken hin (10 cm) entblößt, stirbt auch zuweilen ab. Dann sind manchmal einige Adventivwurzeln imstande, den Dienst derselben auf sich zu nehmen. Trotz allen diesen Schwierigkeiten ist *Saxifraga oppositifolia* wenigstens auf den Gipshalden, die der alpinen Zone angehören, stets in vielen Individuen vertreten, vielleicht zahlreicher als irgendwelche der sie begleitenden Arten (vgl. S. 23).

Während des ganzen Lebens eines Stengelstückes wird sein Wachstum nie ganz unterbrochen; die Pflanze ist immergrün. Aber diejenigen Internodien, welche im Sommer entstehen, sind länger und meist auch zahlreicher als jene der ungünstigen Jahreshälfte. Das Längenverhältnis der gestauchten Internodien zu denen des Sommers ist 1:2—1:4. Im Sommer sind die neuen Blätter, sowie die oberen der letzten gestauchten Region grün, die unteren der verkürzten Zone und diejenigen des verflossenen Sommers gleichmäßig braun; die aus früheren Jahren noch erhaltenen bräunlich oder meist grau. Eine scharfe Grenze des Verwitterungszustandes der Laubblätter liegt regelmäßig mitten

in einer Region kurzer Internodien. Wenn man nun freilich eine Winterruhe nicht scharf feststellen kann, so verhalten sich doch die überwinternden Blätter physiologisch entweder als Herbst- oder als Frühlingsblätter. Somit muß die Pflanze im Frühling am wenigsten, im Herbst am meisten lebende Blätter besitzen.

Fast jede Blattachsel trägt eine Knospe. An den gestreckten Internodien wird sie klein angelegt, an den verkürzten wächst sie rasch zu einem Blattbüschelchen aus, welches oft die Länge des Tragblattes erreicht; Niederblätter gibt es dabei nicht. Hier werden also nicht, wie sonst bei den meisten Samenpflanzen, die letzten Knospen einer Vegetationsperiode am kräftigsten, sondern die ersten und die letzten, also die vom Frühling und Herbst. Die rasche Entwickelung der Erstlingsknospen gewährt der Pflanze den Vorteil, den ganzen Sommer hindurch in größerem Maße assimilieren zu können, als dies mit den Stammblättern allein möglich wäre.

An den liegenden (Ausbreitungs-) Trieben werden trotz der langen Internodien die Knospen von Anfang an größer, als an den orthotropen und wachsen dann mehr oder weniger rasch zu gleichfalls liegenden Zweigen aus. Da auch sie durch Geröll und Wasser rasch in die Gefällsrichtung gespannt werden, scheinen sie einen äußerst kleinen Ablaufswinkel zu haben. Auf beiden Seiten der Hauptachse liegen die jungen Zweige am Boden, so dicht nebeneinander, daß das Ganze eine rautenförmige Fläche bedeckt. Aus diesen Teppichen erheben sich später die kurzen aufrechten Blütenstengelchen aus fast allen Blattachseln, selbst aus solchen, die direkt dem Boden zugewendet sind. Freilich sind die Zweige öfter so orientiert, daß ihre Dekussationsebene schief zur Oberfläche des Bodens liegt, und daß gar keine Blätter genau unter dem Stengel liegen.

Die aufrechten Kurztriebe endigen gewöhnlich mit der Blüte, aber oft erst nach einigen Jahren; an ungünstigen Standorten (Kalk, Gips) sterben auch viele ab. Ihr Verzweigungstypus ist daher unregelmäßig sympodial. Für die Erneuerungstriebe kommen zunächst die großen „Knospen" oder schon die kurzen Zweige der jüngsten gestauchten Stengelregion in Betracht, besonders jene in den Achseln der (jetzt braunen) Herbstblätter des vergangenen Jahres. Die Knospen der gestreckten und überhaupt der älteren Stengelteile gehen meist zugrunde, so daß ein dichtes Krönchen der Erneuerungssprosse von einem astlosen Stämmchen getragen wird.

Wenn eine Pflanze aus der Polster- in die Rasenform übergeht, so sind die Ausbreitungstriebe meist von der Knospe an plagiotrop. Es können aber auch echte, imbrikate Polsterzweige infolge von Veränderungen der äußeren Verhältnisse (Verschüttung, Versandung, Beschattung, Bewässerung) mit langen Internodien weiterwachsen (Fig. 30 c); nahe am Boden würden sie vermutlich auch plagiotrop werden. In den beobachteten Fällen erreichten sie ihn nicht.

Dauerknospen können in Polstern, besonders aber in den lockeren, hohen Rasen, wie sie den Granit kennzeichnen, vorkommen. Abschluß von der Luft oder allzu dichter Humus scheint sie zu töten. Sie bestehen aus wenigen Paaren fleischiger, nicht zusammenschließender Schuppen, den einzigen Niederblattbildungen (Fig. 30 b). Die unteren welken oft früh. Wenn diese Knospen ausschlagen, entstehen langgliedrige, aufstrebende, ziemlich starke Zweige mit kleinen, aber oft schon grünen Blättchen (Fig. 30 a). Oft endigen diese Geiltriebe (Schopftriebe) mit Blüten; trotzdem scheinen sie unter ungünstigen Verhältnissen (Winter) mehr zu leiden, als langsamer gewachsene Zweige; sie sterben oft sehr schnell ab, ohne Ersatztriebe erzeugt zu haben. Zwischen diesen Geiltrieben und jenen lang aufstrebenden Zweigen, die im Granitgeröll herrschend, im humosen Kalkschutt nicht selten sind, gibt es keine scharfe Grenze.

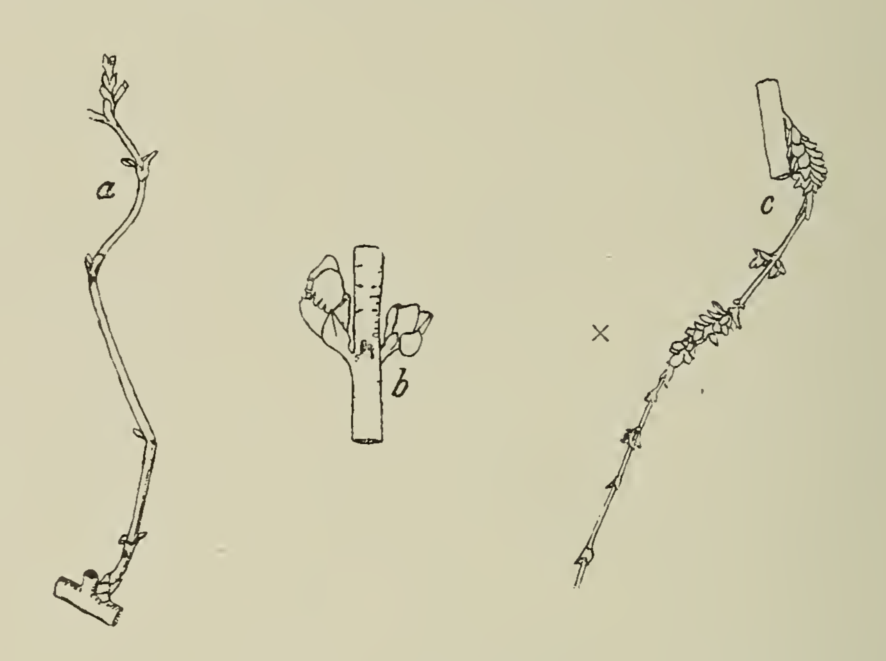


Fig. 30. *a* = *Saxifraga biflora.* Kalkgeröll. Sertigtal (Davos) 2000 m. Vergeilter Trieb mit Knospenschuppen (1 : 1).

b, c = *S. oppositifolia.* Albula 2400—2800 m.

b = Dauerknospen (5 : 1). *c* = Übergang eines verkürzten Sprosses in einen gestreckten Bei × wird er durch eine Seitenachse fortgesetzt (1 : 1).

Saxifraga oppositifolia hat eine lange, nicht sehr starke Pfahlwurzel. So groß ein Kugelpolster überhaupt werden kann, ist diese Wurzel immerhin imstande, es zu tragen (Hängewurzel), selbst wenn sie ein Stück weit entblößt ist. Der Eigenhumus des Polsters wird dann von kleinen Adventivwurzeln durchzogen. Oft treten aber diese Würzelchen aus dem Polster heraus und wachsen in seine Unterlage; eines oder mehrere entwickeln sich im Boden rutenförmig und ersetzen die Hauptwurzel, falls diese zerstört wird. An plagiotropen Zweigen erscheinen die Adventivwurzeln als mäßig starke Fasern, welche, wie es scheint, nur bei Beanspruchung auf Zug sich zu Befestigungswurzeln weiter entwickeln.

An Zweigen aller Art können Adventivwurzeln schon im zweiten Jahre entstehen; mehr als vierjährige Zweige ohne Wurzeln sind nicht häufig. Einem Knoten entspringt gewöhnlich nur e i n e Wurzel, und zwar zwischen den beiden Blattbasen.

Bei all ihrer Wandelbarkeit ist *S. oppositifolia* keine Geröllpflanze. Daß sie trotzdem häufig auf allen Arten von Geröll wächst, kommt daher, daß es überall darin vereinzelte Stellen gibt, wo von den Eigenschaften des Standortes „Geröll" die eine oder andere fehlt. Die meisten alpinen Steinbreche stellen keine bestimmten Anforderungen an ihren (weiteren) Standort, sondern hängen nur von den Verhältnissen des (engeren) Wuchsortes ab.

Saxifraga aizoides L.

S. u. K. 1060.

Die Stengel sind pleiozyklisch-monokarp. Die Blätter sind meist ein-, zuweilen auch zweijährig. Der plötzliche Übergang zwischen verwelkten und grünen Blättern ist das einzige Mittel, um die Vegetationsperioden des Stengels zu unterscheiden. Nur unter schlechten Verhältnissen werden die ersten Blätter eines Jahres etwas kleiner, als die übrigen. Zuweilen (nach Engler[1]) nur an feuchten Standorten) entstehen in zahlreichen Blattachseln proleptische Triebe, anfänglich nur als Blattbüschelchen, später aber zu normalen Zweigen weiterwachsend. Diese Verzweigung ist an kein bestimmtes Niveau gebunden; ihre Produkte sind immer Laubtriebe ohne Niederblätter. Aber die unteren Blätter jeder Achse sind kleiner als die Blätter der Assimilationsregion.

Die jungen Stengel können bei ihrem weiteren Wachstum gerade aufsteigen, oder (wenn sie von dichtem Geäst überragt sind) vorher ein Stück weit liegend wachsen, bis sie etwa in einer Lichtung oder am Rande des Stockes Gelegenheit finden, sich aufzurichten. Bei großen Stöcken gelingt ihnen dies nicht immer im ersten Jahre. Je nach der Dichte und Mächtigkeit des Rasens, an dessen Grunde sie hinkriechen, sind diese Zweige mehr oder weniger stark vergeilt. Die Blätter sind zwar grün, aber klein (2—4 mm anstatt 8—11 mm), die Stengelglieder lang (bis 7 mm), und anfangs schwächer als an Lichttrieben. Unvermerkt gehen sie in gewöhnliche Laubblattstengel über und endigen zum Teil in Blüten.

In jeder Blattachsel sitzt eine sehr kleine (0,08 mm), kugelige Knospe, woran zwei halbkugelige Blättchen nur undeutlich ausgegliedert sind. Wenn sie sich nicht proleptisch entwickeln, verharren sie längere oder kürzere Zeit im Knospenzustand, oder gehen (an trockenen Orten) verloren. Wenn sie als Dauerknospen (Fig. 31 a) nach $^1/_2$—5 Jahren ausschlagen, bilden sie zuerst einige fleischige Schuppen, die nach und nach in immer größere Laubblätter übergehen. Zwischen den eigentlichen Schuppen sind die Internodien immer kurz. Der Übergang zu den normalen Laubblättern kann aber je nach den Licht- und Wasserverhältnissen schnell stattfinden oder sich über eine größere Strecke ausdehnen (Vergeilung). Diese aus der Tiefe heraufsteigenden Sprosse dienen mehr der Bereicherung und dem Ersatz als der weiteren Ausbreitung des Stockes.

---

[1]) A. Engler, Monographie der Gattung *Saxifraga* L. Breslau 1872.

Wo die Pflanze nicht stark geschädigt wird, behält sie eine starke Pfahlwurzel mit reicher Verzweigung. Vom Wurzelhals strahlen zahlreiche niedergelegte Äste nach allen Seiten aus, verzweigen sich und richten zuletzt ihre Laubsträuße wieder aufwärts. Sie können aufrecht oder liegend, aus schlafenden Knospen oder proleptisch entstanden sein. Die älteren Teile bilden einen lockeren Unterbau für die Laubblattstengel; an ihnen entstehen zahlreiche Adventivwurzeln, welche den ganzen, vielfach verschlungenen Rasen nur lose an den Boden heften. Obschon diese Wurzeln schon an zweijährigen Zweigen entstehen können, treten sie in größerer Zahl doch erst viel später auf. Die vollkommenste Wuchsform von *Saxifraga aizoides* ist hoher Rasen, aber mit

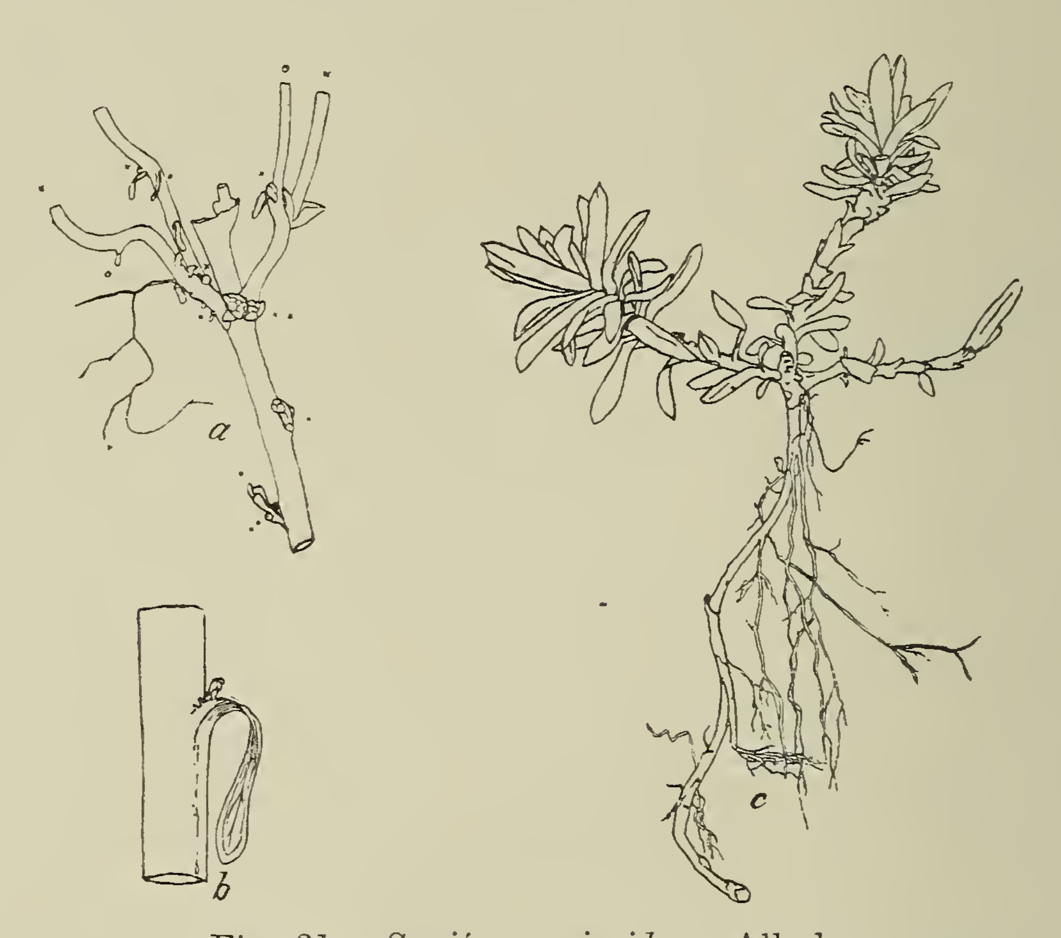


Fig. 31. *Saxifraga aizoides.* Albula.

a = Stengelkomplex mit Dauerknospen und wenigen Adventivwurzeln. Quelliger Schieferschutt 2450 m (2 : 1). × = Lebende Organe. ○ = Abgestorbene Organe. *b* = Gewöhnliche Achselknospe vom Exemplar *a* (6 : 1). *c* = Kümmerform mit Achsenstück statt der Hauptwurzel. Gips-Abwitterung 2300 m (3 : 2).

später Bewurzelung der Laubtriebe. Zunächst entstehen kreisrunde oder in der Gefällsrichtung etwas gestreckte Schöpfe. Unregelmäßigkeiten des Bodens oder konkurrierende Pflanzen zerstören diese Regelmäßigkeit. In so üppiger Form wächst aber *S. aizoides* nur auf gut durchwässertem, tonigem Geröll (Quellfluren).

In kümmerlichen, aber doch zahlreichen Exemplaren bewohnt sie, ähnlich wie *Saxifraga oppositifolia,* die Abwitterungshalden aus Gips und aus Zellendolomit (Fig. 31 c). Die Pfahlwurzel wird dort zur ziemlich kurzen Aufhängewurzel und geht oft samt dem Wurzelkopf früh zugrunde. Adventivwurzeln verankern dann die Pflanze im Boden; zwischen diese und die assimilierenden Teile sind oft alte Stengelstücke wie „Rhizome" eingeschaltet. Die wenigen grünen Zweige sind einander so stark genähert, daß ihre

Insertionen zusammen wieder ein kopfiges Gebilde ausmachen. Oft hängt dieser Kopf lose durch das „Rhizom" an den Wurzeln; meist gehen aber von seinen eigenen Ästen wieder Wurzeln aus. Man kann jedoch hier nicht von vegetativer Vermehrung oder auch nur Ausbreitung sprechen; denn die Bewurzelungsfähigkeit der Stengel wird gerade vollständig in Anspruch genommen von der Aufgabe, das kärgliche Leben des Individuums zu erhalten, wenn seine älteren Teile durch Verlust des Bodens oder durch Schutt zerstört werden. An diesen Kampfstationen ist nicht nur die Zahl, sondern auch die Größe der einzelnen Pflanzenteile vermindert. Die Laubblattinternodien sind 0,2 anstatt 1—3 mm lang, die Blätter 4—8 statt 10—12 mm. Ganze Jahrestriebe werden 0,5—1 cm lang gegenüber 1,5—6 cm auf Quellfluren. Die Möglichkeit, so schlechte Böden zu besiedeln, verdankt *Saxifraga aizoides* wohl in erster Linie ihrer starken Bewurzelungsfähigkeit, wodurch sie überall Halt und Nahrung finden kann. Ob die Sukkulenz der Blätter dabei eine Rolle spielt, ist zweifelhaft, da die Art trotz dieser Sukkulenz nun einmal Hygrophyt ist.

Sieversia reptans (L.) Spreng.
S. u. K. 1197.

Sieversia reptans ist eine der wenigen Geröllpflanzen mit unbegrenztem Stengelwachstum. Die Blüten stehen in den Blattachseln des Stammes. Dieser trägt auf seinen kurzen Internodien (0,5 mm) nur Laubblätter, deren verschiedene Größe freilich die Folge der Jahreszeiten andeutet. Sie sind stets einjährig. Alle tragen in ihrer Achsel eine Knospe; bei den ersten Blättern des Frühlings (und dem letzten des Herbstes?) entstehen daraus sofort die bekannten Läufer, bei dem (oder den) folgenden die Blütenstengel. Alle späteren Blätter (etwa 6), welche einen dichten Strauß bilden, bergen an ihrem Grunde nur die winzigen Knospen, die neue Laubblattmonopodien erzeugen können, aber sich nur selten entwickeln.

Ein größerer Stock besteht also aus einer Anzahl echter Monopodien.

Die dicht beblätterten Stengel stehen gewöhnlich senkrecht (Caudex); nur im „Notfall" umwachsen sie die Steine. Zwischen den Steinen, bei beschränktem Lichtgenuß, werden die Stengelglieder länger (8—9 mm), aber nicht schwächer; auch die Laubblätter, besonders deren Stiele, können sich stark dem Lichte entgegenstrecken. Das grobe Geröll, das fast allein von *Sieversia reptans* besiedelt wird, besitzt Wurzelräume meist nur in solcher Tiefe (ca. 10 cm), daß die jungen Pflanzen — ob sie nun durch Samen oder Ausläufer entstanden sind — gewöhnlich in der ersten Lebenszeit mit langen Gliedern sich dem vollen Lichte nähern müssen, bevor Blüten gebildet werden. Die Pflanze gedeiht aber auch am besten, wenn ihr Sproß-Ende sich nicht über die Ober-

fläche des Gerölls erhebt und erst die Blattstiele zwischen den Steinen hervorkommen. Sie ist also oft „Schuttstrecker".

Die Basis der Blätter ist scheidenartig verbreitert, aber nie zu einer Scheide geschlossen (Fig. 32 g); an den Stengelspitzen sind nur ihre bewimperten Ränder übereinander geschlagen; immerhin bildet sie auch auf diese Weise einen festen Schutzzylinder für die eingeschlossenen jüngeren Knospenteile. Ausnahmsweise ist ein Teil der Scheide nebenblattartig vom Stiel gelöst (Fig. 32 a). An den untersten Blättchen der Blütenstiele und Läufer tritt die nämliche Verbreiterung auf; aber sie verschmälert sich nicht nach oben, sondern läuft in zwei selbständige Anhängsel, Nebenblätter aus (Fig. 32 c). Bei den folgenden Blättchen der Langtriebe wird der scheidenförmige Grund immer



Fig. 32. *Sieversia reptans*. Grobes Schiefergeröll. Albula 2400—2600 m. *a, b* = Laubblätter (1 : 2). *c* = Erstes Blatt eines Läufers (1 : 1). *d* = Drittes Blatt eines Läufers (1 : 1). *e* = Ende eines Läufers (6 : 1). *f* = Überwinterte Pflanze, aus einem Läufer entstanden. × = Lebende. o = abgestorbene Organe (1 : 1). *g* = Spitze eines Laubtriebes; das letzte der entfalteten Blätter nach vorn herabgelegt; seine winzige Achselknospe sichtbar (1 : 1).

kleiner und die Nebenblätter im Verhältnis zur Blattgröße wichtiger (Fig. 32 d). Die Langtriebe sind aber auch nie zu Knospen zusammengeschlossen, wie die Assimilationsmonopodien, und die Verbreiterung der Stielbasis hätte darum keinen Sinn. Mit den Langtrieben gehen ihre Blätter früh zugrunde. Die Blätter der Kurzstämme dagegen verlieren, nachdem der Winter sie getötet hat, nur die Fiedern; die Rhachis zerbricht langsamer und der breite Blattgrund bleibt überhaupt dauernd stehen. Er schützt die in seiner Achsel schlafende Knospe, besonders, wenn sie auszuschlagen beginnt. Aber die Gesamtheit der Blattbasen umgibt als Kissen die inneren lebenden Pflanzenteile und macht sie gerade an der Oberfläche der Gerölle, wo die Gefahr, durch Steinschlag zerquetscht zu werden, am größten ist, fast unverletzlich.

Die Bildung der Läufer hängt nicht von äußeren Umständen ab, sondern wiederholt sich regelmäßig jedes Jahr an der be-

stimmten Stelle (siehe oben). Ihre Länge und Stärke richtet sich nach dem Gedeihen des Mutterstockes. Das zweite Internodium ist meistens am längsten (8—10 cm); die folgenden werden gegen die Spitze hin immer kürzer und schwächer. Gewöhnlich ist es beim zehnten bis elften Blatt, wo die Streckung der Internodien aufhört und der bisher wagerechte Stengel — nicht durch eine Biegung, sondern in scharfem, rechtem Winkel — sich plötzlich senkrecht stellt (Fig. 32 e). An der Außenseite dieses Winkels entstehen die Adventivwurzeln. Der Läufer, der anfänglich stark genug ist, um frei in die Luft hinauszuwachsen, wird in seinen jüngeren Teilen schlaffer und legt sich dem Boden an. Auf steilen Felsen schlägt er zwar nicht immer die Richtung des größten Gefälles ein; aber im Geröll wächst er in seiner letzten Periode eher durch die feuchten und schattigen Fugen zwischen den Steinen hin als — wie am Anfange — über diese. Sein Ende kommt so wenigstens an einen Ort zu liegen, wo wurzelbarer Grund am ehesten in der Nähe sich findet, obgleich die Länge des Ausläufers von äußeren Umständen nicht direkt beeinflußt wird. Seine Richtung dagegen scheint von den Raumverhältnissen des Mutterstockes abzuhängen; als junger Sproß wächst er dorthin, wo Blätter, Blattreste und Steine ihm den Weg frei lassen, und die einmal eingeschlagene Richtung behält er bei. Die Läufer von *Sieversia reptans* sind also nicht, wie diejenigen von *Trisetum distichophyllum*, von den Verhältnissen Zoll für Zoll direkt veranlaßte Abänderungen des normalen Stengels, und daher auch nicht unbedingt zweckmäßig wie jene. Sie wachsen oft in Verhältnisse hinein, in die sie nicht passen, und wo sie zugrunde gehen, wie es ja bei allen Organen vorkommt, welche regelmäßig auftreten. Von den jungen Pflanzen, welche ich im Geröll finden konnte, waren aber weit mehr durch Ausläufer gebildet worden, als aus Samen hervorgegangen. Die allgemeine Fähigkeit, Läufer von der beschriebenen Art zu erzeugen, erweist sich somit als vorteilhaft, obgleich der einzelne Läufer nicht als Reaktion auf äußere Verhältnisse auftritt.

Es wurde oben erwähnt, daß der Ausläufer aus einem einzigen Punkte (Knoten) zahlreiche Wurzeln entspringen läßt. Diese Wurzeln wachsen zu langen, starken, halbverholzten Haftorganen aus, woran spärlich die kleineren Saugwurzeln sitzen. Ist die Pflanze selbständig geworden, dann entspringen aus dem unteren Ende des senkrechten Stammes meist noch einige Adventivwurzeln, die zuerst als Saugwurzel dienen, dann aber rasch erstarken und sich verlängern. Durch das Ausschlagen schlafender Knospen vergrößert sich der Caudex mit den Jahren, aber weitere Adventivwurzeln entstehen nicht mehr.

Durch die Verwitterung der Laubblätter sammelt sich im „Wurzelstock" einiger Rohhumus an; darin keimen wohl zuweilen Samen anderer Pflanzen; aber eine weitere Entwickelung derselben konnte ich nirgends feststellen. *Sieversia reptans* bietet wohl manchen Samen ein Keimbett, aber doch keinen günstigen Standort zu weiterem Wachstum; sie ist keine Pionierpflanze.

Dryas octopetala L.

S. u. K. 1199.

Die Zweige von *Dryas* entstehen gewöhnlich in den obersten Blattachseln des vergangenen Jahres. Das unterste Blatt (zuweilen auch das zweite) ist lanzettlich, ganzrandig und sehr schwach bewimpert. Als Niederblatt dürfte es der scheidenförmigen Basis der folgenden entsprechen; Stiel und Nebenblätter sind nicht wahrnehmbar; dagegen ist die Spreite angedeutet. Von den folgenden Blättern sind die untersten noch klein und welken rasch, aber sie sind gegliedert wie die normalen, in Scheide, Nebenblätter, Stiel und Spreite. Ein Zweig bildet in einem Sommer kaum sechs Laubblätter. Die breite Basis des zuletzt geöffneten Blattes umhüllt stets die noch nicht entwickelten jüngeren. Die Nebenblätter schließen sich darüber zusammen (Fig. 33 a). So überwintert die Pflanze auch; die Frühlingsblätter sind dann etwas kleiner als die des Sommers, aber Niederblätter gibt es nicht mehr. Die überwinterten Laubblätter sterben im Laufe des Sommers langsam ab; gleichzeitig wachsen aus den Achseln der oberen wieder neue Zweige hervor. Die anderen Achselknospen bleiben noch einige Jahre (4—7) erhalten (Fig. 33 c); durch die Borkenbildung scheinen sie eingeschlossen und zum Absterben gebracht zu werden.



Fig. 33. *Dryas octopetala*. Schiefer-Schwemmkegel. Albula 2350 m.
a = Zweig mit Bereicherungstrieben aus den Achseln letztjähriger Blätter. × = Lebende, ∘ = abgestorbene Blätter (5 : 4). *b* = „Hochblätter" am Grund des Blütenstengels (2 : 1). *c* = Dauerknospe (8 : 1).

Die Sprosse von *Dryas* werden durch die Blüten abgeschlossen. Am Grunde des Blütenstengels stehen zwei lanzettliche, braune Phyllome von der Gestalt der Niederblätter, aber stärker gewimpert. Obgleich sie 4—10 cm unter der Blüte stehen, muß man sie doch wohl als Hochblätter betrachten (Fig. 33 b). Unter diesen steht oft noch ein verkümmertes, schmales Blättchen, darunter die ganze Rosette wohlentwickelter Laubblätter. Das oberste normale Laubblatt besitzt keine wahrnehmbare Achselknospe; dagegen tragen die zwei bis drei darunter folgenden schon proleptisch entwickelte Zweiglein, welche den durch die Blüte abgeschlossenen Stamm fortsetzen.

An nicht besonders begünstigten Lokalitäten bleiben alle Internodien gleich kurz (0,3 mm). Die einzelnen Blattrosetten

sind aneinandergedrängt, wie in einem dichten Rasen. Daher werden manche Zweige gezwungen, den Rand des „Spaliers" aufzusuchen durch ein kurzes Stücklein horizontalen Wachstums. Sobald als irgend möglich richten sie sich wieder auf, und überlassen es ihren Sprößlingen, nun wieder ihrerseits an den freien Rand hinauszukriechen. Wo die Pflanze üppiger gedeiht, wie etwa auf Schwemmkegeln, ist ihr „Rasen" lockerer und die Internodien, besonders der wagrechten Stengelteile, werden länger (bis 7 mm). Läufer aber sind das nicht. Auch wenn an älteren Stengelteilen schlafende Knospen ausschlagen, entstehen keine anderen Triebe, als bei der gewöhnlichen Verzweigung aus den oberen Blattachseln der Jahrestriebe.

Obgleich ja das primäre Wurzelwerk recht stark wird und ausdauert, bilden alle Zweige Adventivwurzeln, von denen die Mehrzahl nur als wenig tiefgehende Ernährungsorgane auftreten. Die Wurzeln entstehen aber meist nur an solchen Ästen, deren schlafende Knospen abgestorben sind, also an mindestens drei- bis vierjährigen.

Die Wuchsform von *Dryas* möchte ich am ehesten als verholzten Rasen bezeichnen und den Ausdruck Spalier für ähnliche Formen ohne Adventivwurzeln zurückbehalten (z. B. für *Rhamnus pumila*).

Mit dem dichten, verholzten Geflecht ihrer Zweige ist *Dryas* zur Befestigung des Bodens so vorzüglich geeignet, als irgend möglich. Der Ingenieur kennt ja auch kein besseres Mittel zur Befestigung beweglichen Geländes als Flechtwerk. Freilich stellt er dieses senkrecht auf die Bewegungsrichtung, während die Rasen von *Dryas* fast parallel dazu liegen. Aber auch durch die Überdeckung allein verhindern sie schon, daß einzelne Geröllstücke entfernt werden; sie verhindern aber überhaupt jede Bewegung des Gerölls, weil einzelne Adventivwurzeln und Zweige jeden einzelnen Stein in seiner Lage festhalten. Ein Stock von *Dryas* bildet mit dem darin enthaltenen Schutt einen starren Komplex. Wenn das lose Geröll der Umgebung allmählich abrutscht, schält sich dieser Komplex aus der Schutthülle heraus wie ein Steinblock aus abrieselndem Sand. So entsteht ein Hügelchen, dessen Gehänge sich immer tiefer hinab entblößt und rasch von neuen Blattrosetten der *Dryas* überzogen wird. Nur auf der Oberseite des terrassenartigen Vorsprungs lagert sich immer neuer Schutt ab und in jener Richtung dehnt sich der Rasen nicht aus. Auch wenn *Dryas* auf Felsvorsprüngen oder an Weidehügelchen wächst, übergrünt sie stets die steilen Hänge und läßt die minder geneigten Flächen leer.

An Schutzmitteln gegen Verdunstung, Verletzung, Entwurzelung usw. fehlt es der Pflanze keineswegs. Dennoch geht sie am Albula nicht als Pionier auf die Geröllhalden; wo sie diese bewohnt (nur auf Kalk, Schiefer und Dolomit), grenzt das Geröll entweder an Rasen, oder es ist flach abgelagert und mit so viel Sand vermischt, daß überhaupt zahlreiche krautige Bewohner der Weide sich darauf ansiedeln konnten. Wahrscheinlich ent-

halten die Geröllhalden nicht genug oder nicht genügend feinen Boden für die Entwickelung der jungen Pflanze. Oettli beobachtet, daß *Dryas* Orte mit langer Schneebedeckung fliehe. Auf den Geröllhalden sammeln sich nun oft durch Lawinen große Schneemassen an, welche erst spät schmelzen. Aber diese sind es nicht, die *Dryas* vertreiben, denn sie lagern ja meist in noch größerer Mächtigkeit auf den flacheren Schwemmkegeln, wo *Dryas* nicht selten wirklich als Pionier mit den ersten Schuttbewohnern auftritt.

Als wichtigen Schuttbefestiger findet man die Pflanze an den Abwitterungshalden des Zellendolomites mit *Carex firma* und *Saxifraga caesia*. Sie keimt hier zwar im Sande zwischen losen Steinen, aber ihre Hauptwurzel erreicht meist den Fels. Hier wird nun die Pflanze wichtig durch Stützung der losen Steine und durch Bildung von Vegetationsterrassen, worin die zahlreichen mechanisch empfindlicheren Arten dieser Standorte (siehe S. 24) sich ansiedeln können. Ein Teil der Fälle, wo *Dryas* als Schuttbewohner angeführt wird, dürfte sich wohl auf derartige Abwitterungshalden beziehen, wo ja das Festhalten der Verwitterungsprodukte wirklich eine auffallende Erscheinung ist.

Oxytropis montana (L.) DC.
S. u. K. 1336.

Auf beweglichem Geröll wächst *Oxytropis montana* selten. Sie wird sogar als Weidepflanze betrachtet (Schröter 1908, S. 372). Am Albula wächst sie am unteren Teil der großen Lawinenzüge gemeinsam mit anderen Arten des geschlossenen Rasens auf ruhendem groben Kalkschutt. Viel häufiger lebt sie auf Tonschiefer, wo ihre Wurzeln durch das Verwitterungskleid hindurch das Anstehende erreichen. Freilich ist ja dieses „Gestein" tief hinein weich und bröckelig, also nicht mehr „festgewachsen". Aber es gibt doch immer eine deutliche Grenze zwischen aufgelagerten Erd- oder Schuttmassen und der Unterlage in ihrer ursprünglichen Lagerung. Und eben in diese unbewegte Unterlage hinein dringen die Wurzeln dieser *Oxytropis*. Mag der Verwitterungsmantel aus einer dünnen Erdschicht mit geschlossener Vegetation bestehen oder aus 1—2 dm tiefem, grobem Schutt, stets ist *Oxytropis montana* reichlich vorhanden.

Die Samen keimen an freien, erdigen Stellen, so daß kein langes Hypokotyl das Würzelchen in besseren Boden zu senken oder die Keimblätter ans Licht empor zu heben braucht. In geringer Tiefe entstehen somit die knöllchentragenden, einfachen oder verzweigten Seitenwurzeln. Oft teilt sich die Hauptwurzel nur 4—5 cm unter den Keimblättern in zwei Äste, wovon meist der schwächere und kürzere senkrecht absteigt, während der stärkere in rechtem Winkel dazu, parallel mit der Oberfläche, wächst. Beide lösen sich bald in starke Zweige auf. In anderen Fällen können noch mehrere Seitenwurzeln an der Stelle, wo die Wurzel sich gabelt, entspringen und sich so kräftig entwickeln, daß von

einer in zahlreiche Äste sich auflösenden Hauptwurzel gesprochen werden muß. Einzelne dieser Äste können sich wieder ähnlich teilen. So erhält die Wurzel von *Oxytropis montana* oft jenen knorrigen Bau, welcher an die Baumkronen unserer Eichen erinnert.

In größerer Tiefe (5—15 cm) nehmen die Wurzeln zweiter oder dritter Ordnung die Form schlanker, biegsamer Pfahlwurzeln an; sie tragen viele einfache oder verzweigte Pilzwurzeln von kürzerer Lebensdauer (Ernährungswurzeln) und ausdauernde, langgestreckte Befestigungswurzeln. Während die Ernährungsorgane beim Wachstum wie überall von der Oberfläche in die Tiefe dringen, sind in mechanischer Beziehung zwei Stockwerke zu unterscheiden: oben ein starres, verholztes, sperriges Astwerk, darunter lange, elastische Wurzeln zweiter und dritter Ordnung von der Gestalt von Pfahlwurzeln. Dieser Dimorphismus entspricht vielleicht der Folge von Schuttdecke und Anstehendem. Der starre Teil scheint der Grundachse von *Oxyria digyna*, von *Asplenium viride* oder *Myosotis pyrenaica* analog zu sein, während die langgestreckten Wurzeln von *Oxytropis* den Haftwurzeln von *Luzula spadicea*, den dicken, langen Adventivwurzeln von *Oxyria* oder von *Campanula cochleariifolia* entsprechen. Aber bei *Oxytropis* entsteht das starre System sogleich im Boden und ist ein Wurzelorgan, während es bei den angeführten Erdstämmen ein Stengelorgan ist, das oft erst nachträglich verschüttet wird. Es dient oder ist wenigstens vorzüglich dazu geeignet, den Schuttboden festzuhalten.

Die Stengel wachsen monopodial; ihre Glieder sind kurz (2—5 mm), und werden nur in dichter Zusammendrängung oder bei Verschüttung 20 mm lang. Jedes Jahr erzeugt deren ca. fünf; in einigen Blattachseln entstehen im gleichen Jahre die Blütenstände, in den anderen Knospen, welche im Schutze der fast unverwitterbaren Nebenblätter lange unverändert erhalten bleiben können.

An alten und jungen Stengelteilen schlagen sie häufig aus, so daß ein dichter, halbkugeliger Strauß von lebenden, an der Spitze beblätterten Ästen entsteht. Wie bei echten Polsterpflanzen bilden alle Sproß-Enden eine einheitlich gewölbte Fläche, welche durch äußere Eingriffe nur wenig verändert werden kann. Dieses „Polster" liegt immer an der Erde oder ist darin eingebettet („Krone"). Es kann nicht losgespült werden und wird durch Verschüttung eher getötet, als zu einer Änderung seiner Wuchsart veranlaßt. Bei ihrer geringen Höhe (5—8 cm) ist *Oxytropis montana* nicht ein Schuttstauer, wohl aber ein zuverlässiger Befestiger desselben auf Abwitterungshalden (S. 43).

Viola calcarata L.

S. u. K. 1523.

Die Stengel von *Viola calcarata* bilden an der Oberfläche des Gerölls kleine Blattbüschel, deren Internodien 2—12 mm lang werden, je nach der Beschattung usw., also nicht Rosetten.

Die Blätter sind breit inseriert und von grünen, fast gestielten Nebenblättern begleitet. In allen Achseln sitzen Knospen. Eine davon entwickelt sich im Jahre ihrer Entstehung zum unbeblätterten Blütenstiel (nur zwei Vorblattschuppen stehen auf halber Höhe). Die anderen bleiben als Reserve erhalten und werden nach dem Tode der Blätter von den dreizipfeligen ausdauernden Blattbasen teilweise eingeschlossen (Fig. 34 a). Der Laubblattstengel wächst unbegrenzt und wird dann und wann durch das Ausschlagen einer Reserveknospe bereichert. Die Triebe beginnen erst im zweiten Jahre zu blühen und scheinen selten mehr als fünf Jahre alt zu werden. Dann sterben sie samt den Bereicherungstrieben und -Knospen ab. Verfolgt man einen Zweig nach unten, so zeigt er sich als das Ende eines Wandertriebes.

Alle die grünen Blattbüschelchen, die oft meterweit aus allen Lücken des grauen Gesteins hervorschauen, sind aus solchen weißen, zarten Fäden entstanden.

Diese zeigen alle Eigenschaften vergeilter Stengel; sie werden bis 40 cm lang, einzelne Internodien bis 3 cm. Die wachsende Spitze ist meist vom breiten Grund des jüngsten Blattes umhüllt. Die von beiden Seiten gegen den Mittelnerv eingerollte Spreite bildet oft seine gerade Verlängerung; bisweilen aber ist sie nach innen umgebogen oder sogar hakenförmig vorn übergelegt, so daß diejenige Stelle der Blattunterseite, wo der Stiel in die Spreite übergeht, zum weitest vorgeschobenen Punkt des wachsenden Sprosses wird. Eine besondere Winterform scheint für diese Endknospe nicht vorzukommen; überhaupt läßt hier die morphologische Betrachtung keinen Schluß auf das winterliche Wachstum ziehen. Der Stengel selbst ist turgeszent, aber ohne starkes Gewebe und zerbricht daher bei Biegung und Quetschung leicht. Dennoch erhält er sich oft sehr lange und verholzt dann mit den Jahren bei langsamem Dickenwachstum. Schon im ersten Jahre sind die Gefäßbündel zu einem Zylinder verschmolzen, welcher eine dünne Marksäule umgibt. Die mächtige primäre Rinde (Fig. 35 e; diese Verhältnisse sind gleich bei *Viola cenisia* und *calcarata*) enthält kein Hartgewebe; daher zerbricht der Stengel leicht durch Biegung oder Quetschung. Er behält diese Struktur viele Jahre lang, während deren ein wenig mächtiger Holzkörper entsteht (Fig. 34 e). Ein Ring aus einer einzigen Zellreihe wird durch seine radiale Teilungstätigkeit immer deutlicher; aber nirgends fand ich ein Korkperiderm. In der Laubblattregion sind die inneren Tangentalwände der Epidermis etwas verdickt und geben dem Organ einigen Halt. Im Blütenstiel von *Viola calcarata,* dessen Markzellen schon einen großen Hohlraum umgeben, stehen die Gefäßbündel zwar einzeln, werden aber durch eine doppelte Reihe stark verdickter Zellen zu einem festen Hohlzylinder verbunden. Auch die äußeren Zellwände der Epidermis sind hier verstärkt.

Die Blätter der Wandertriebe (Fig. 34 b) sind um so kleiner und hinfälliger, je mehr sie von der Oberfläche entfernt sind. In den noch beleuchteten Fugen werden die Stiele der Laubblätter

gestreckter und breiter, die Spreiten verkleinert, die Nebenblätter verschwinden. In größerer Tiefe entwickelt sich kein Chlorophyll mehr, die Spreiten sind nur noch wenige Millimeter groß und Hartgewebe fehlen fast ganz. An den untersten Phyllomen läßt sich die Spreite überhaupt nicht mehr vom Unterblatt getrennt erkennen. Die Niederblätter zerfallen gewöhnlich schnell und es bleiben nur am Grunde 1—3 schuppenförmige Reste erhalten, die zum Knospenschutze dienen, wie bei den Laubblättern.



Fig. 34. *Viola calcarata*. Kalk- und Schiefergeröll. Albula 2300—2600 m. *a* = Dreizipfelige Blattbasis als Knospenschutz (5 : 1). *b* = Wandertrieb (1 : 1). *c* = Wandertrieb mit austreibender Knospe (2 : 1). *d* = Wandertrieb mit proleptischem Zweig und Adventivwurzel (2 : 1). *e* = Querschnitt durch einen alten Wandertrieb. Epidermis noch erhalten. Deutliche Endodermis (25 : 1).

Gleichzeitig mit jedem Blatt entsteht in dessen Achsel auch schon eine Knospe, die sofort oder auch erst nach Jahren ausschlägt. Auf alle Fälle geht wieder ein „Ausläufer" daraus hervor. Bei Prolepsis streckt sich schon das erste Glied des jungen Zweiges; bei späterer Entwickelung bleibt es kurz (Fig. 34 c) und das erste Blatt nimmt dann die Stellung eines Vorblattes an. Es vervollständigt jenen Teil der Knospenumhüllung, zu welchem der ausdauernde Rest des Tragblattes nicht mehr genügt. Gleichzeitig mit der Anlegung der Knospe oder doch unmittelbar darnach kann zwischen ihr und der Hauptachse ein Adventivwürzelchen hervorwachsen (Fig. 34 d). Oft bleiben aber die Sprosse viele Jahre unbewurzelt und zuweilen brechen Würzelchen mitten aus den Internodien heraus. Gewöhnlich treten sie aber an allen Blattinsertionen auf; sie werden meist 4—8 cm lang und ihre Gestalt ist der allgemeine Adventivwurzeltypus der Mesophyten. Vereinzelte entwickeln sich aber auch rasch weiter, in die Länge und Dicke nach dem Hauptwurzeltypus. Diese stehen gewöhnlich an solchen Punkten des Stammes, welchen gleichzeitig ein starker Zweig entsprießt.

Die hier beschriebenen Wandertriebe entspringen selbst wieder an älteren, aber morphologisch gleichwertigen Organen. Die Sproßfolge ist daher:

1. N L L L L . . .
2. aus L: B
und 2. „ N: N L L . . .

Das vielfach verzweigte, biegsame und dünne Geflecht der Wanderer bleibt immer in festem Zusammenhang und bildet den regelmäßigen Ausgangspunkt der vegetativen Vermehrung, sowohl zur Bereicherung als zur Ausbreitung des Stockes. Die tieferen Teile dieser Grundachsen (15—20 cm tief) werden am ältesten; die oberflächlichen Teile und damit auch die belaubten Stengelteile samt den Übergangsgliedern sind allen Schädigungen mehr ausgesetzt und unterliegen ihnen gewöhnlich nach wenigen Jahren. Aber es wäre denkbar, daß aus ihren Knospen auch in diesen wenigen Jahren zahlreiche Zweige, oben Laubtriebe, tiefer unten „Wanderer" hervorgingen, da ja die Knospen nun einmal da sind. Tatsächlich scheint aber ein Antrieb hierfür zu fehlen, sei es nun, daß sie irgend welche Eigenschaft der tieferen Schichten nicht entbehren können, sei es, daß eine erbliche Disposition dazu vorliegt, in erster Linie die Knospen der unteren Stengelteile zu entwickeln.

Die so überaus reiche Erzeugung von „Wanderern" und die lange Lebensdauer derselben, ferner das starke vegetative Leben unterhalb der beweglichen Oberflächenschicht, und die Kürze ihrer Vegetationsperiode befähigen die Pflanze, so grobes und steil angehäuftes Geröll zu besiedeln, daß sie nur noch von einer Art bis an die Grenzen ihrer Vegetationsmöglichkeit begleitet wird, von *Trisetum distichophyllum.* Diese Vorherrschaft erlangt sie auf kalkigen Tonschiefern, besonders dort, wo die Lawinen lange liegen bleiben. Weniger auffällig wegen der Anwesenheit höherer Gewächse, aber nicht weniger ausgebildet, bewohnt sie auch alle anderen Geröllhalden, Schuttfelder und zum Teil auch Weiden des Sedimentzuges am Albula. Nur dem Granit weicht sie aus.

Ob *Viola calcarata* nun ursprünglich der Weide oder dem Schutte angehöre, läßt sich aus ihrer Gestalt nicht erkennen. Sie ist geeignet zur Besiedelung des Gerölls; das zeigt nicht nur der Erfolg, sondern auch die Betrachtung des eng verschlungenen, reich bewurzelten und vegetativ äußerst produktiven Netzes von Wandertrieben. Aber alle diese Eigenschaften kommen ihr auch im geschlossenen Rasen zugute, und wenn ausgebreitete Triebe unter den Geröllpflanzen häufiger sein mögen, als unter denen geschlossener Bestände, so kann dies in einem Einzelfalle eine Folge sowohl von Auslese wie von Züchtung sein. Vielleicht geht aber diese Frage nach dem Heimatsstandort von *Viola calcarata* überhaupt neben dem Ziel vorbei; denn es ist ja möglich, daß gerade dieser Standortsunterschied bei der Entstehung der Art gar nicht in Frage kam.

Viola cenisia L.
S. u. K. 1522.

Im Aufbau stimmt *Viola cenisia* mit *V. calcarata* überein. Eine tiefliegende, einst als Geiltrieb entstandene, verzweigte Grundachse sendet aus schlafenden Knospen Wandertriebe mit zurückgekrümmter Spitze (Fig. 35 a) an die Oberfläche. Die Internodien sind viel länger (bis 8 cm), ihre Zahl dagegen geringer, als bei *V. calcarata.* Die Ausläufer letzter Ordnung, also die an der Spitze assimilierenden, bewurzeln sich selten; auch an den älteren Wanderern ist die Zahl der Adventivwurzeln geringer als bei *V. calcarata;* dafür sind alle als Hauptwurzeln oder gegen den Datiscatypus hin entwickelt. Die Verzweigung ist weniger ausschließlich auf die unteren, älteren Stengelteile beschränkt: auch aus Laubblattachseln können Ersatz- und Bereicherungssprosse hervorgehen (Fig. 35 b, c), die zu unterst einige schuppenförmige Niederblätter tragen, und dann, mit langen Internodien beginnend, rasch zur Bildung von Laubblättern übergehen. Rein kurzgliedrige Bereicherungen des Blattbüschels scheinen ganz zu fehlen.

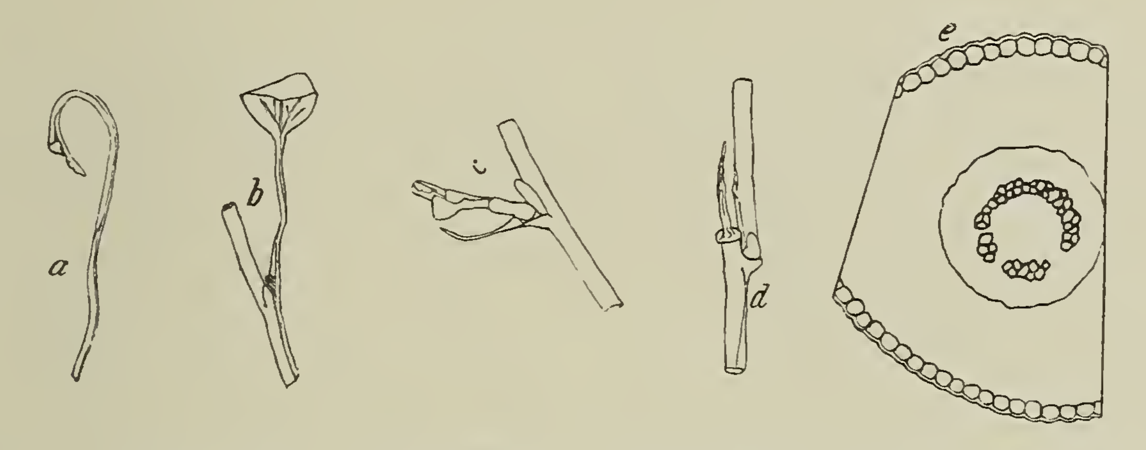


Fig. 35. *Viola cenisia.* Kalkgeröll. Spannegg-See (Kt. Glarus) 1500 m.
a = Spitze eines Wandertriebes (2 : 1). *b* = Nebenblatt zum Schutz der Achselknospe (2 : 1). *c* = Ausschlagende Dauerknospe; ein Nebenblatt noch erhalten (2 : 1). *d* = Erneuerung eines verunglückten Zweiges (2 : 1). *e* = Querschnitt durch einen jungen Wandertrieb; die Endodermis noch undeutlich (50 : 1).

Neben dem bei *Viola calcarata* herrschenden Verzweigungstypus kommt hier also noch vor:

1. N_1 N_2 L_1 L_2 L_2 . . . .
2. aus L_1: $N(_{1,\,2})$ $L(_{1,\,2})$ L . . . .

Die Laubblätter L_2 sind steif und etwas sukkulent. Anscheinend überwintern sie grün. Auch die Blütenknospen in ihren Achseln sind im Herbst schon vorhanden (Oktober). Die entfernter stehenden Blätter in den schwächer beleuchteten Fugen (L_1) sterben früh ab; dagegen dauert zuweilen ein schon ergrüntes Blättchen der sonst etiolierten Region (N_2) mehr als ein Jahr aus, während höher inserierte und echte Laubblätter schon verwelkt sind. Die untersten Phyllome (N_1) eines Stengels sind fleischige, rötliche Schuppen, die mehrere Jahre frisch bleiben. Oft sind sie frühzeitig als „Knospenschuppen" entwickelt; sie können fast auf gleicher Höhe stehen bleiben oder beim Ausschlagen auseinanderrücken.

Die Nebenblätter sind in der verkürzten Laubblattregion ziemlich groß und grün; an den unteren, weiter voneinander entfernten Laubblättern bleiben sie kürzer und lehnen sich gleichzeitig an den Sproß und den Blattstiel an. So wird die Achselknospe von den Seiten her geschützt. Diese kleinen Nebenblätter (Fig. 35 b) sind stets dunkelviolett, auch wenn sie fast oder ganz im Dunkeln entstehen. Freilich sind sie an den Niederblättern nur selten ausgebildet.

Die Wandertriebe durchziehen das Geröll mit viel größeren Zwischenräumen als beim gespornten Veilchen. Absorptions- und Assimilationsorgane sind horizontal und zum Teil vertikal weiter auseinander gerückt. Die Produktion organischer Masse ist beschränkt; die Art erscheint deutlicher xerophytisch als *Viola calcarata.*

Viola cenisia wurde nicht am Albula, sondern am Spannegg-See untersucht.

Primula viscosa All.

S. u. K. 1678.

Primula viscosa ist keine häufige Geröllpflanze, aber sie wächst in einer eigenen Form, welche nicht übergangen werden soll. Am Fuße der großen Granithalden, wo die Schuttrutschung weniger intensiv ist, lebt sie neben *Oxyria* und *Luzula spadicea.* Die Blattrosetten werden bis zur Blüte mehrere Jahre alt. Der Blütenstand beendigt ihr Wachstum, das ohne Richtungsänderung von einer jungen Achselknospe erneuert wird. Die Blätter sind grundständig und an 2—5 mm langen Internodien so breit inseriert, daß sie den Stengel oft mehr als halb umfassen. Der Durchmesser der jungen Stengel kann aber zwischen 2—5 mm schwanken. Die scheidenartige Blattbasis verschmälert sich langsam in den Stiel, der immerhin oft noch 3 mm breit ist und, allmählich ergrünend, sich wieder zur Spreite verbreitert. Der häutige Blattgrund bleibt 2—3 Jahre lang erhalten; dann beginnt er zu zerfallen, verschwindet aber selten ganz. Die darunter geborgene Knospe entwickelt sich gewöhnlich erst nach Jahren; nur die normalen Erneuerungsknospen sind es, die von Anfang an dicke Äste mit kurzen Internodien bilden, wohl weil sie sich am Lichte entwickeln. Die schlafenden Knospen dagegen sind, wenn sie nach Jahren ausschlagen, schon in Geröll gehüllt und entwickeln etwas längere und dünnere Internodien und Blattbasen. Eine stärkere Differenzierung der vegetativen Sproßformen kommt nicht vor.

Die Adventivwurzeln entstehen erst an 5—8 jährigen Stengelteilen, d. h., da der jährliche Zuwachs etwa 2 cm beträgt: ein 10—15 cm langes Stammstück verbindet die untersten Blätter mit den nächsten Wurzeln. Dies setzt natürlich eine lange Lebensdauer der einzelnen Sympodialglieder voraus. Bei 25 cm langen Rosettenstämmen müßte sie zwölf Jahre betragen.

Außer *Primula viscosa* ist mir keine Pflanze bekannt mit so später normaler Bewurzelung. Durch sie erhält der obere Teil des Rosettenstammes dieselbe Funktion, wie sonst ein durch Streckung der Internodien Absorptions- und Assimilationsraum verbindender Sproßteil. (Streckregion von *Achillea*, S. 160, Schopftriebe, S. 42).

Androsace alpina (L.) Lam.
S. u. K. 1693.

Die Zweig-Enden von *Androsace alpina* sind im Herbst dicht rosettig beblättert. Die äußeren Blätter sind 6—8 mm lang, die inneren so viel kürzer, daß sie trotz ihrer höheren Insertion die äußeren nicht überragen. Im Schutze dieser Blätter liegt die Endknospe. Aber auch alle Blattachseln tragen Knospen. Die unteren davon sind alle gleichmäßig klein; sie bleiben später, wenn ihr Tragblatt verwelkt und verwittert ist, im Schutze des Blattgrundes als schlafende Knospen stehen, schlagen aber nie in großer Zahl aus. Die oberen sind gewöhnlich größer und selbst wieder von zweierlei Art. Eine oder zwei sind dazu bestimmt, im nächsten Jahre neue Laubtriebe zu bilden; aus den letzten, obersten, werden dann die (1—8) Blütenstengel hervorgehen. So vereinigt die überwinternde Rosette die Anlagen zur Fortsetzung des unbegrenzten Laubsprosses, zu den Blüten und zu Bereicherungstrieben. Im folgenden Sommer wächst die relative Hauptachse meist mit einigen (5—8) gestreckten (bis 5 mm) Internodien über die Höhe der Blüten hinaus, bevor sie eine neue Überwinterungsrosette bildet; nur an besonders exponierten Stellen bleiben auch die Sommerinternodien kurz, und die Blattrosette für den nächsten Winter wird dann von den Blüten überragt. Im Laufe eines Jahres erzeugt somit die Laubblattachse folgende Glieder:

1. gestreckte Internodien mit verkümmerten Blütenknospen ca. 5
2. kurze Internodien mit Reserveknospen . . . . . ,, 10
3. ,, ,, ,, Bereicherungsknospen . . ,, 1—2
4. ,, ,, ,, Blütenknospen . . . . . ,, 1—8

Die Sommerblätter der gestreckten Region sterben gewöhnlich im Herbst ab. Die Rosettenblätter dagegen (Herbstblätter) bleiben ein volles Jahr hindurch grün. Nach ihrem Tode verwittern die Blätter meist rasch; ein schmal schuppenförmiges Stück bleibt oft über der Achselknospe erhalten. Später verholzen aber die Stengel (ohne starkes Dickenwachstum) und Blattreste sowie Reserveknospen verschwinden.

Die Bildung der Stengel hängt einigermaßen von der nächsten Umgebung ab; im Schatten von Steinen oder älteren Zweigen entwickeln sie bis 8 mm lange Internodien und kaum 2 mm lange Blätter. Oft sind sie farblos und schwach, daher niederliegend (vergeilte Stengel), oft auch stärker, aufrecht und grüne Blätter

tragend. Gewöhnlich erreichen aber auch diese Triebe nur wenige Zentimeter Länge. Nur wenn — wegen häufiger Zerstörung der Triebspitzen — zahlreiche Reserveknospen ausschlagen, können durch Zusammensetzung bis 15 cm lange gewundene Zweige entstehen. In diesem Falle kann man die Pflanze als Schopfpflanze betrachten.

Die Hauptwurzel ist immer ausdauernd; sie kann sich als typische Pfahlwurzel entwickeln oder schon früh in mehrere Äste aufgelöst werden. Sie ist etwas fleischig, biegsam, wird aber kaum 1 mm dick. Sie geht nicht tief, wird daher im Grus leicht ausgewaschen und trägt dann als Hängewurzel das ganze Stengelsystem, wobei die entblößten Teile sich dunkel-gelbrot färben. Von den Seitenwurzeln sind die meisten kurzlebige, reichverzweigte Ernährungswurzeln; wenige wachsen als Befestigungswurzeln weiter, bilden aber an ihrer Spitze immer zahlreiche feinverzweigte Saugwurzeln. An den untersten, ältesten Stengelteilen entstehen hin und wieder adventive Ernährungswürzelchen in großer Zahl (siehe unten).

Während nun der Bauplan der Pflanze sehr einfach ist, kann ihr Aussehen doch stark wechseln. Am häufigsten ist ein kleiner, sehr regelmäßig runder Schopf, mit vielen, von einem „Kopf" ausstrahlenden Zweigen. Bald ist er ziemlich locker, bald polsterartig gedrängt. Diese letztere Form ist es, die, besonders auf tonreichem Boden, sich mit adventiven Nährwurzeln ausrüstet. Wenn ein Schopf sich stark vergrößert, so wird er unregelmäßig. Die Äste werden in die Gefällsrichtung gelenkt; aber die langgestreckten Hängestengel schlagen nie Wurzel. Nicht nur aus älteren radialen Schöpfen, sondern auch aus jungen Pflanzen können indessen ausgebreitete Formen hervorgehen.

Beide Formen von *Androsace alpina* kommen im Granitgeröll häufig vor, sowohl an rieselnden Grushalden, als an geschützten Stufen über Blöcken, oder in den Nischen unterhalb derselben. Die Schopfform ist ja zur Besiedelung von Geröllhalden besonders geeignet; aber *Androsace alpina* kann keine langen Jahrestriebe erzeugen, und ihre schlafenden Knospen schlagen nicht leicht aus, so daß sie von Brockenböden ausgeschlossen ist. Auch die Wurzel, die mehr schwache Saugorgane als Befestigungswurzeln bildet, paßt besser in Grus und Sandböden als zwischen Brockenschutt. Massenhaft tritt die Pflanze auf den flachen Schuttmassen höherer Lagen (2700—3000 m) auf, welche wegen der sehr kurzen Aperzeit keine Feinerde bilden und keine geschlossene Vegetation tragen können. Dort, wo das Schmelzwasser nie mangelt bis zum erneuten Einschneien, bildet sie die größten Polsterschöpfe, begleitet von wenigen Saxifragen (*S. androsacea, S. Seguieri, S. aspera,* var. *bryoides*) und einigen Moosen. Die Hauptwurzel ist hier fleischiger als auf Geröll. Gewöhnlich kommen viele Adventivwurzeln hinzu, von welchen einige „Hauptwurzelform" erlangen. Dennoch behält der Hauptwurzelkopf seine Bedeutung als Ausgangspunkt aller Äste bei. Dieser Standort ist mit den „Schneetälchen" verwandt. Die Ein-

senkungen solcher Gebiete sind auch wirkliche Schneetälchen. In den Erhöhungen tritt aber der nackte Schutt zutage oder er wird von den Polsterschöpfen bedeckt. Solche Standorte gibt es freilich am Albula nicht; die Granitstöcke sind viel zu steil dafür, und in der Sedimentkette, die mehrere flache Schuttälchen enthält, verschluckt der Kalkschutt alles Schmelzwasser. Dagegen wächst der Alpen-Mannsschild am Piz Blaisun bei 2800 m auf abwitterndem Tonschiefer, welcher am 22. August 1907 mittags in 3 cm Tiefe noch gefroren war. Die feinen Zweige der Hauptwurzel können hier wohl nur selten für die Ernährung wirksam werden. Viele kurze Adventivwürzelchen haben diesen Dienst übernommen.

Als echte Polsterpflanze mit aufrechten starren Ästen und langsam verwitterndem Laub wächst die Pflanze zwischen großen Blöcken amphibolitischen Gesteins bei 3200 m am Piz Kesch; hier gibt es keine Adventivwurzeln.

Androsace Chamaejasme Host.
S. u. K. 1698.

Androsace Chamaejasme ist eine häufige Weidepflanze; die Art ihrer Bestockung erklärt es aber, daß sie auch auf ruhenden oder wenigstens lokal gefestigten Schuttböden eine wichtigere Rolle spielt, als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Ihre Blätter sind immer zu 12—20 in Rosetten vereinigt. Nur wenn irgendwo ein junger Zweig entspringt, stehen an seinem Grunde wenige derbe Schuppen ohne entwickelte Spreite, also Niederblätter. Auf diese folgt immer ein langes (15—40 mm), gelbrotes, steifes Stengelglied, das an seiner Spitze die erste Laubblattrosette trägt. Etwa die Hälfte dieser Laubblätter tragen in ihrer Achsel eine Knospe, welche trotz ihrer sehr geringen Größe zwischen den dicht gedrängten Blättern nicht Platz hat und daher in die Basis ihres Tragblattes eingesenkt ist. Um dies aber zu ermöglichen, muß der Blattnerv nach der Unterseite ausweichen und dort einen höckerigen Vorsprung bilden. Die untersten Blätter einer Rosette tragen keine Knospen; ihnen fehlt auch die rückwärtige Ausbiegung des Hauptnervs. In den Achseln der jüngsten Blätter sind die Knospen schon grün und 0,5—3 mm lang, die obersten am größten. Von hier aus kann sich der Zweig nun auf drei Arten weiter entwickeln.

1. Er überwintert als Rosette; dabei sterben viele Blätter ab. Im nächsten Frühling wächst die Rosette zunächst als solche weiter; später verhält sie sich nach 2 oder 3.

2. Nachdem eine — meist nicht sehr reichblättrige — Rosette gebildet ist, kann ihre Achse wieder als ein langes, starkes gelbes Stengelglied weiterwachsen, worauf eine neue Rosette folgt. Zwischen vielen kleinen Internodien von 0,1 mm Länge entsteht also ein einzelnes von 15—40 mm. Es wächst in der Richtung der Rosettenachse weiter, also meist aufwärts, wird aber früher oder später durch das Gewicht der zweiten Rosette zu Boden

gezogen, wenn die umgebende Vegetation oder die Oberfläche des Bodens sich unterdessen nicht in entsprechendem Maße gehoben haben.

3. Im dritten Falle wird das gestreckte Internodium 4—8 cm lang, aufrecht und grün und endigt mit einer letzten Rosette etwas kleinerer Blätter, in deren Achseln je eine kurzgestielte Blüte entsteht; oder mit anderen Worten: das verlängerte Internodium ist der Stiel des doldenförmigen Blütenstandes.

In den Fällen 2 und 3, d. h. immer wenn ein gestrecktes Internodium entsteht (gleichviel, ob vegetativer oder reproduktiver Art), entwickeln sich gleichzeitig die Knospen in den ein bis vier zunächst darunterliegenden Blattachseln. Dabei werden keine Niederblätter gebildet, sondern die jungen Zweige beginnen mit dem bekannten gelben Internodium, an dessen Spitze die ersten Blätter rosettig zusammengedrängt sind. Diese ersten Laubblätter (auch manche der späteren) werden nicht größer als die Tragblätter der Blüten, woraus denn eine auffallende Ähnlichkeit der jungen Blütenstände mit diesen proleptisch erzeugten „gestielten Rosetten" folgt. Indessen sind die Blütenstände bei *Androsace Chamaejasme* immer endständig. *A. obtusifolia* dagegen, deren sämtliche Laubblätter an gleichmäßig sehr kurzen Internodien stehen, erzeugt an Stelle von gestielten Rosetten seitliche Blütenstände, während die Laubblattachse unbegrenzt ist.

Die Blätter verwittern nach ihrem Tode in ein bis zwei Jahren; ihre Grundteile bleiben aber stehen. Die Knospen bleiben meist unverändert lebensfähig; doch können sie auch unter Bildung von einigen Niederblättern bis auf 2 mm heranwachsen. Trotzdem — vielleicht auch gerade weil — sie so zahlreich sind, schlagen nie viele von ihnen zu gleicher Zeit aus. Nur im Laufe vieler Jahre kann eine Rosette zum Zentrum einer reichen, strahlenförmigen Verzweigung werden.

Wenn die Äste verschüttet oder stark überwachsen sind, schlagen sie aus den Blattinsertionen Wurzel. Die langen, oft 0,5 mm starken Adventivwurzeln sind äußerst zerbrechlich. Sie behalten die Krümmungen, in denen sie wachsen, bei. Ihre Seitenwurzeln sind unregelmäßig verteilt; sie werden entweder in größerer Zahl gebildet oder bleiben länger erhalten, wo sie ein günstiges Medium finden. Meist sind sie scharf von ihrem Stamme abgesetzt, oft in längere (20 mm) gekräuselte Zweige aufgelöst; doch gibt es auch stärkere Seitenwurzeln, die sich allmählich verjüngen (Befestigungs-Seitenwurzeln). Diejenigen Stengelstücke, welche sich bewurzelt haben, lassen meist keine Knospen mehr ausschlagen. Wenn von einem Punkte viele Zweige ausgehen, entstehen dort auch zahlreiche Wurzeln. Gewöhnlich sind aber beide Bildungen an dem oft im Zickzack gebogenen Grundachsensystem unregelmäßig zerstreut.

Die Fähigkeit, nach allen Seiten zu wachsen und überall zu wurzeln, wäre für die Besiedelung aller Schuttböden ein großer Vorteil. Die Pflanze wird aber auf einzelne Standorte beschränkt, weil sie keine langen Triebe besitzt, die auf Assimilation ver-

zichten können. Wohl bildet sie lange Internodien, aber jedem langen muß ein Dutzend kurzer mit grünen Blättern folgen. Die Stengel können also fast nur am Lichte wachsen und überhaupt nur sehr langsam; eine Verschüttung der ganzen Pflanze wäre ihr Tod. Ferner sind die Zweige brüchig und daher auch bei allmählicher Verschüttung nicht geeignet, entfernte Absorptions- und Assimilationsregionen miteinander zu verbinden, wie etwa bei *Dryas*. Die Pflanze braucht daher Feinerde, wenn auch nur in geringer Menge, in der Nähe der Oberfläche, damit jeder Teil des ausgebreiteten Stockes zur Wurzelbildung gereizt werde.

Als Standorte für *Androsace Chamaejasme* bleiben also nur noch die Schwemmböden übrig, wo die Lücken der groben Gesteinsbrocken meist mit feineren ausgefüllt sind, und geschützte Stellen der Geröllhalden, über oder unter Blöcken oder Erdmassen, die durch stärkere Pflanzen zusammengehalten werden. Die Einwirkung des unscheinbaren Pflänzchens auf die Geröllhalden ist zwar nicht bedeutend; aber die stabileren Geröllhalden, besonders die aus tonreichem Kalkstein bestehenden, bieten ihm doch manchen Zufluchtsort.

Myosotis pyrenaica Pourret, var. **alpestris** (Schmidt). S. u. K. 1794.

Das Vergißmeinnicht ist weit davon entfernt, schuttstet zu sein; ist es ja doch ein bekannter Schmuck sowohl der Weiden als der Mähwiesen, besonders auf kalkarmem Boden. Im Granitgeröll, sowie auf Silikatfels allgemein geht es aber bis an die Möglichkeitsgrenze der Phanerogamenvegetation. Als Geröllpflanze begleitet es *Oxyria digyna* und *Androsace alpina*. Die Blütenstände begrenzen die Triebe, die meist im Herbst des Vorjahres entstanden sind; oft blüht aber auch ein Zweig erst nach zwei oder mehr Jahren. Die Blätter sterben im Winter ab. Wenn der Zweig blüht, schimmert aber aus all den braunen Resten abgestorbener Blätter wieder junges Grün hervor; die Erneuerungs- und Bereicherungstriebe, die vor dem nächsten Winter noch einige Blättchen bilden wollen. Der Sproß wird also sympodial aus meist einjährigen Gliedern aufgebaut und ist reich verzweigt. Seine einzelnen verholzenden Teile bleiben lange im Zusammenhang, so daß ein Geäst von 4—10 cm Länge entstehen kann. Auch ältere, von Sand und Humus bedeckte Knospen schlagen nicht selten aus. Die jungen Triebe strecken sich aber dann nicht mit langen Internodien ans Licht empor, sondern sie verlängern ihre Blattstiele bis zu 8 cm, und jeder von diesen sucht sich seinen eigenen Weg durchs Geröll, um die Spreite ins Freie hinaufzutragen.

Adventivwurzeln bilden am untersten, ältesten Teil des Stengelwerks ein dichtes Büschel. Die meisten sind nach dem Silphium-, wenige nach dem Hauptwurzeltypus gebaut. Vereinzelte, meist silphiumartige Wurzeln stehen aber oft am ganzen Stengel zerstreut bis herauf zu den erst zwei Jahre alten Gliedern.

Die Pflanze gleicht daher einem reich verzweigten und bewurzelten Caudex. Nur sind ihre Achsen nicht ganz zu Rosettenstämmen verkürzt und wachsen nicht genau an der Oberfläche der Erde, sondern meist darüber. Der Caudex neigt also zur Horstform.

Wenn *Myosotis pyrenaica* auf Fels wächst, dann geht ein einziger Stamm aus dem Boden hervor, der sich sofort sehr stark verzweigt; aber diese Zweige streben nicht auf, sondern sie gehen radial auseinander, ein halbkugeliges Polster bildend. Auch hier sind die Sympodien ziemlich regelmäßig. Aber die abgestorbenen Enden der einzelnen Glieder sind von 5—6 Jahren her samt allen Blättern noch erhalten. Die welken Blätter sind braun, an der Spitze oft etwas gebleicht wie diejenigen von *Saxifraga muscoides.* Aus den Achseln dieser Blätter wachsen aber feine Saugwurzeln heraus, die den Rohhumus der eigenen Pflanze ausbeuten. Auch Moose suchen zuweilen diesen kleinen Garten auf.

Linaria alpina (L.) Miller.
S. u. K. 1917.

Die Sandmassen, welche zuweilen einzelne Lücken zwischen grobem Geröll ausfüllen, sind das Keimbeet von *Linaria alpina.* Die Wurzel gleicht zunächst derjenigen einjähriger Pflanzen (Zentraltypus), d. h. sie bleibt kurz und bildet zahlreiche feine Zweige. Das Hypokotyl dagegen streckt sich rasch und rekelt sich an den kantigen Steinen empor, ähnlich wie beim jungen *Thlaspi* (vgl. S. 104); so kann es 3—8 cm lang werden. Die Keimblätter sind grün, ca. 4 mm lang, rhombisch, aber unterhalb der Mitte am breitesten. Selten folgt noch ein Paar gleich gebauter Primärblätter; in der Regel trägt schon der zweite Knoten vier gewöhnliche Laubblätter, welche schmäler als die Primärblätter und oberhalb der Mitte am breitesten sind. Am Ende des Sprosses sitzen die jungen Quirle mit noch unentwickelten Internodien dicht übereinander; aber nie sind die Blätter knospenartig zusammengezogen.

Während nun die ersten Blattquirle auswachsen, treten am Hypokotyl zweierlei Adventivbildungen auf. Ganz an seinem Grunde, selten 10—15 mm über dem Wurzelhals, entstehen 1—3 Adventivwurzeln, welche rasch die Länge und Stärke der Hauptwurzel erlangen und dann in gleichem Schritt mit ihr weiterwachsen. Ihre Seitenwurzeln sind meist scharf abgesetzt und mäßig verzweigt. Wurzelknospen, welche bei *Linaria vulgaris* nicht selten sind und bei *L. repens* regelmäßig auftreten [1]), kommen bei *L. alpina* nicht vor. Aus dem nicht bewurzelten Teile des Hypokotyls brechen, teils gleichzeitig, teils nacheinander, mehrere (bis 5) Seitensprosse als dünne Stengelchen hervor (Fig. 36). Ihr erstes Stengelglied wächst rasch und kann mehrere Zentimeter lang werden; auch die Blättchen, welche von Anfang an grün

---

[1]) Vgl. M. Dubard, Sur le polymorphisme des tiges chez une même espèce. Compt. rend. 131. S. 913.

waren, vergrößern sich derart, daß der neue Zweig bald der Hauptachse gleicht. Diese „Stockausschläge" sind deshalb wichtig, weil normale Verzweigung so tief unten gar nicht möglich wäre; denn der unterste Knoten kann mehr als 5 cm von der obersten Adventivwurzel entfernt sein. Wenn dieses Verbindungsstück aber beschädigt wird (was oft geschieht), so können nur seine endogenen Zweige das junge Pflänzchen am Leben erhalten. Sie erzeugen aber auch schon Assimilationsorgane zu einer Zeit, wo der Hauptsproß aus Blattachseln noch keine Bereicherungstriebe hervorbringen könnte. Eine ähnliche Zweigbildung am Grunde des Hypokotyls kommt auch bei *Linaria arvensis* und *L. Pelisseriana* vor.

Später, sobald einige Blattquirle ausgebildet sind, entstehen auch zahlreiche normale Zweige, welche sich von den endogenen nicht wesentlich unterscheiden. Alle tragen nur grüne Blätter in vierzähligen Quirlen. Die Stengel sind schlaff und legen sich oft auf den Grund der Fugen nieder, bevor sie erstarken und sich aufrichten. An der freien Luft sind die Internodien 2,5—7 mm, die Blätter 5—15 mm lang. Am Grunde der Spalten erreichen die Blätter oft nur 2 mm, sind aber dennoch grün; die Internodien dagegen werden bis 40 mm lang. Adventivwurzeln entstehen keine mehr.

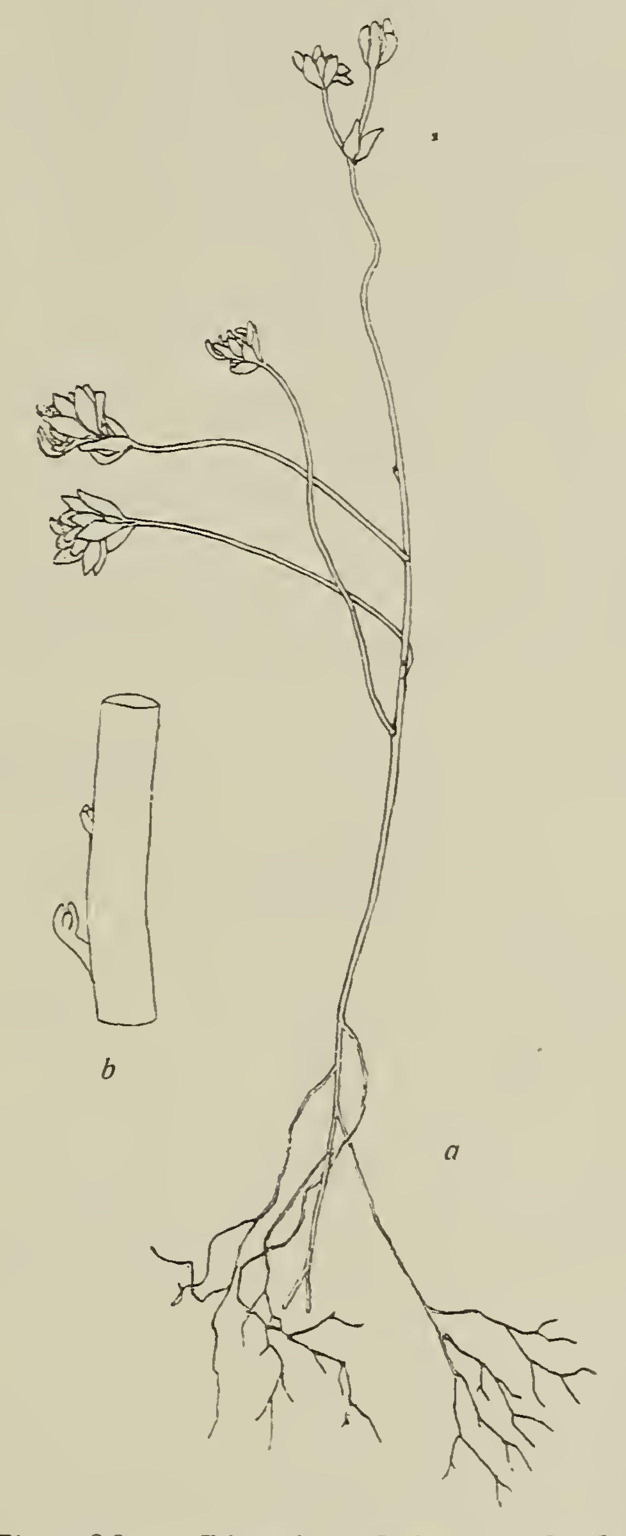


Fig. 36. *Linaria alpina.* Grobes Schiefergeröll. Albula 2600 m.

a = Keimpflanze mit endogenen Zweigen und drei Adventivwurzeln. Kotyledonen bei × (1 : 1). *b* = Endogene Verzweigung (15 : 1).

Der Wechsel der Jahreszeiten veranlaßt keine Periodizität in der Gestalt. Da am gleichen Stock im August frische Blüten und absterbende Zweige mit reifen Früchten vorkommen, scheint sich sogar die Samenreife auf zwei Jahre verteilen zu können.

Das Wachstum der Laubtriebe wird durch die Blütenstände abgeschlossen. Nach der Fruchtreife sterben die Stengel oft bis tief hinunter ab. Da auch durch Verletzung viele Zweig-Enden vernichtet werden, erweisen sich alle längeren Äste als mehrfach zusammengesetzt. Jeder Quirl enthält vier Zweiganlagen, welche sich aber selten zu gleicher Zeit entwickeln; oft schlagen sie in

verschiedenen Jahren aus; anderseits können aber doch auch alle vier proleptisch ausgebildet werden. Trotzdem erscheinen die Äste nicht reich verzweigt; wegen der leichten Verletzbarkeit erfahren sie wohl viele Verluste. Die einmal angelegten Achselknospen haben kein anderes Schutzmittel als die kleine, aber stark gewölbte Blattbasis. Da sich auch tiefliegende Zweige nicht bewurzeln, hängt alles vom Wurzelkopfe ab oder vom Hypokotyl, welches allein einige Adventivwurzeln tragen kann. An ihm entspringen beständig neue Äste, und so wird es zum Zentrum eines radialen Schopfes vieler (bis über 60) Zweige, welche bis 20 cm Länge erreichen. Auf dem Verwitterungssand von Gips verlegt die Pflanze bei zunehmender Verschüttung die Regenerationszone für Stengel und Wurzeln (Wurzelkopf) immer wieder nach außen; sie erhält dadurch ein langes, bewurzeltes Zentralorgan, dessen Zweige aber, wie immer, bloße Schopftriebe sind.

In erster Linie ist *Linaria alpina* eine passive Bewohnerin groben Kalktonschuttes. Mit ihren büscheligen Wurzeln kann sie sich aber auch auf sandigem Boden ohne Blöcke festhalten, also in Rinnsalen und auf Granitgrus. Auf ziemlich stark bewachsenen Böden besiedelt sie noch die kahlen Stellen, etwa den oft verschütteten Hintergrund treppenartiger Stufen.

Veronica aphylla L.

S. u. K. 1937.

Von den alpinen Veroniken scheint einzig *Veronica bellidioides* L. allen Rohböden auszuweichen. Die anderen wachsen auch im Geröll, und zwar die stärker verholzende *V. fruticans* zwischen ziemlich großen Kalk- und Schieferstücken, die zarteren *V. alpina* L. und *V. aphylla* L. nur auf feinem Sand.

V. aphylla L. unterscheidet sich von den anderen alpinen Arten durch das unbegrenzte Wachstum ihrer Blattrosetten. Die Länge der Internodien beträgt an diesen „Rosetten" 1—1,5 mm. Der jährliche Zuwachs kann sich dabei auf drei Blattpaare beschränken. Die Blätter können aber ein bis zweimal überwintern, bevor sie absterben, so daß oft gleichzeitig zwei (bis drei) Blattgenerationen assimilieren. In einer Blattachsel (selten in mehreren) entstehen die unbeblätterten Blütenschäfte, die nach der Fruchtreife zwar absterben, aber noch zwei Jahre später aufrecht stehen können. Andere Zweige werden an der „Rosette" nicht gebildet; unbedeutende Knospenanlagen sind aber in allen Blattachseln verborgen. Die Laubblattachsen wachsen nicht aufrecht, wie die Blütenstengel, sondern schief bis fast liegend. Sie können durch Bedeckung zur Bildung etwas längerer Internodien mit kleineren Blättern veranlaßt werden. Stärkerer Abänderung ist die einmal gestauchte Achse nicht mehr fähig; ihre Spitze stirbt ab, wenn sich die äußeren Verhältnisse zu schroff ändern.

Aus den alten Knospen, welche im sicheren Schutz der alten Blattbasen ruhten, gehen Bereicherungs- und Ersatztriebe hervor,

die mit langen Internodien (nicht selten 12 mm) und ganz kleinen Laubblättern einige Zentimeter weit dem Boden entlang oder halb versteckt wachsen, um zuletzt in Rosetten überzugehen. Diese Stengelchen sind sehr dünn (0,2 mm), aber von Anfang an holzig. Sie können sich später bis auf nahezu 1 mm verdicken.

Adventivwurzeln entstehen an diesen Wandertrieben so spät, daß sie immer mehrere Zentimeter von den unteren Laubblättern entfernt sind. Ihre Seitenwurzeln tragen meist nur einfache, aber lange Zweige. (Mesophytentypus, nach Länge und Feinheit zur Xerophilie neigend.) Feine, kurze Zweiglein scheinen die Wurzelhaare zu ersetzen. Die Wurzeln entstehen meist paarweise interpetiolär an den Knoten; nicht selten tritt aber noch eine dritte wenige Millimeter tiefer aus dem Internodium heraus. Die Pflanze breitet sich mit ihren Kriechtrieben ziemlich unregelmäßig aus; ihre einzelnen Teile können sich selbständig ernähren; aber der mechanische Zusammenhang wird erst sehr spät unterbrochen.

Als Geröllbewohnerin fand ich *Veronica aphylla* auf stark durchfeuchtetem Kalkschutt und auf Granitgrus, hier meist zwischen größeren Steinen, in Vertiefungen, wo die Pflanzenstoffe sehr langsam vermodern. Die langen Triebe durchwandern von dem so entstehenden Gemisch von Grus und Humus nur die obersten Teile; aber es scheint immerhin richtig, sie als „unterirdisch" zu bezeichnen (Wandertriebe). Nur sind sie starr und viel kürzer als z. B. bei *Viola*. Und ihrer geringen Größe entsprechend beherrscht *Veronica* nur kleine Gebiete feinen Materials, wie die schmiegsame *Viola calcarata* die groben Kalkgeröllhalden.

Veronica alpina L.
S. u. K. 1950

ist eine typische Stengelbasisperenne. Da die Zweige mit dem Blütenstand endigen und nachher mehr oder weniger weit hinunter absterben, entsteht ein unregelmäßig sympodiales Grundachsensystem; von seinen vielen schlafenden Knospen gehen die tiefer verschütteten zugrunde; nur die wenig über oder unter der Erdoberfläche gelegenen schlagen aus, diese freilich oft in großer Zahl. Dabei entstehen stets aufrechte oder allmählich aufsteigende Äste, deren unterste Blätter sich nur zu Schuppen entwickeln und nicht assimilieren. Die späteren Blätter werden größer und grün; die Stärke und Länge der Internodien und die Wuchsrichtung des Stengels ändern sich aber dabei nicht wesentlich; der ganze Stengel erscheint darum als einheitliches Gebilde und nicht aus Nieder- und Laubblattregion zusammengesetzt.

Die Adventivwurzeln brechen gewöhnlich aus den Knoten zweijähriger Stengelteile hervor; da auch die Knospen oft um diese Zeit ausschlagen, grenzen häufig bewurzelte Stengel unmittelbar an belaubte. Die Mehrzahl der Wurzeln sind lang, 0,3 mm stark, zylindrisch und tragen erst gegen ihre Spitze feine, oft wiederholt verzweigte Seitenwurzeln. Sie gehören somit zu den Haftwurzeln vom Silphiumtypus. In geringerer Zahl kommen

auch Saugwurzeln vor, die sich dem allgemeinen Adventivwurzeltypus der Mesophyten nähern. Das Wurzelsystem ist also deutlich dimorph; doch scheint in der Anordnung der beiden Wurzelarten keine Regel zu gelten. Auch Zwischenformen kommen vor. Da die Wurzeln ziemlich langlebig sind, kann ihre Zahl diejenige der lebenden Stengel bedeutend übertreffen. Wenn eine Stelle des Stengels durch besonders reichliche Sproßbildung ein kleines Köpfchen bildet, so nehmen auch zahlreiche Wurzeln hier ihren Ursprung.

Den Winter scheint *Veronica alpina* nur mit den Seitenknospen ihrer unteren Stengelteile zu überleben. Die kleineren Blätter des Stengelgrundes vermodern langsamer als die normalen Laubblätter und bilden daher auch einen etwas dauerhafteren Knospenschutz. In Granitsand, d. h. dem luftreichsten Boden der Pflanze, können verlängerte Dauerknospen entstehen; in der Regel schlagen die Knospen aber schon nach einmaliger Überwinterung aus.

V. alpina bewohnt in erster Linie aufgerissene Bodenstellen des Rasens; mit ihrem stark wurzelnden Erdachsensystem erträgt sie Ausschwemmung und Zerreißungen des Bodens leicht. Das dichte Büschel ihrer Wurzeln, von denen jede sich fest einwachsen soll, verlangt eine gewisse Feinkörnigkeit und Gleichförmigkeit des Bodens, wie sie weder auf Geröll, noch auf Abwitterungshalden häufig sind. Einzig die tiefen Massen des schon erwähnten Granitsandes, die sich zwischen Blöcken oder in Rinnsalen sammeln, vermag sie hier zu besiedeln. Rein mechanisch würde der Verwitterungssand von Gips einen ähnlichen Boden bilden; ihm scheint aber *V. alpina* zu fehlen.

Sie ist also als Bewohnerin der festen und besonders der bewegten Erdböden charakterisiert, geht aber auch auf Grus über.

Veronica fruticans Jacq.
S. u. K. 1952.

Der Aufbau von *Veronica fruticans* gleicht jenem von *V. alpina.* Aber die Stengel sind bekanntlich stärker verholzt und dauern darum bis ans Lebensende des Stockes aus. Die Stöcke erreichen daher eine bedeutendere Größe und stärkere mechanische Widerstandskraft, so daß sie echtes Schiefer- und Kalkgeröll besiedeln können. Dem Granit weicht die Art aus. Die Laub- und Blütentriebe sind regelmäßig zweijährig; sie streben stark aufwärts und geben nie Veranlassung zu rasenförmiger Ausbreitung. Das System holziger Stengelbasen erhebt sich oft höher über den wurzelbaren Boden als bei den anderen Veroniken; bisweilen trägt aber doch auch ein altes Stengelstück zu gleicher Zeit Wurzeln und Blütenzweige.

Galium asperum Schreber.
S. u. K. 2091.

Die Laubblattstengel werden, meist in ihrem zweiten Lebensjahr, von den Blütenständen begrenzt und sterben nach der Fruchtreife ab. Aus Achselknospen entwickeln sich aber unterdessen

Erneuerungstriebe, sowohl am Grunde der blühenden, als auch an älteren Stengeln. Im letzteren Falle sind die schlafenden Knospen nur selten von Resten ihres Tragblattes bedeckt. Oft sitzen die Knospen ziemlich frei in dem Winkel, den die ringförmigen Blattpolster mit den dünneren nächsten Internodien bilden. Sie sind zunächst unförmliche Knötchen, aus denen sich erst beim Ausschlagen ein oder mehrere vierzählige Scheinquirle kleiner, ziemlich breiter Blättchen absondern. Zuweilen schon mit dem zweiten, selten erst mit dem fünften Knoten beginnen die mehrzähligen ,,Quirle" mit schmäleren Blattflächen. Man kann aber nach diesen Verschiedenheiten nicht zwei Stengelregionen voneinander trennen; denn die Blätter sind alle grün. Auch ihre Größe wird nicht durch die Organisation der Pflanze, sondern direkt durch die Umgebung bedingt.

Solange der Sproß im Geröll wächst, oft sich wagrecht hindurchwindend, werden die Blätter nur 1—5 mm lang, die Internodien 1—25 mm, aber sehr dünn. Die Spitze dieses gestreckten Triebes ist, wie bei *Linaria alpina,* ein Kölbchen, bestehend aus einem entwickelten und den darin sitzenden jüngeren Scheinquirlen. Die ganze ,,Endknospe" mag etwas geschlossener sein als bei *Linaria.* Wenn sie vernichtet wird, wächst aus einer Blattachsel ein Ersatzzweig hervor. Mehrfach zusammengesetzt, können solche Sprosse 30 cm lang werden. Die älteren Teile verholzen und ihre Dicke kann zuletzt $^1/_2$ mm betragen.

In freier Luft können die Wandersprosse allmählich oder rasch in die aufrechten Assimilationstriebe übergehen. Die untersten Internodien der Assimilationszone sind meist verkürzt (5—8 mm); die Länge der oberen übertrifft dagegen diejenige der unterirdischen, indem sie 30 mm erreichen kann. Auch die Blätter werden im oberen Teil des aufrechten Stengels am längsten (bis 15 mm). Sehr oft treten die Sprosse aber erst gegen das Ende des Sommers aus der Schuttmasse hervor und können deshalb keinen langgliedrigen Stengel mehr bilden. Vielleicht ist es eine direkte Folge der Wärmeabnahme, daß dann, an der Oberfläche liegend oder schwach aufgerichtet, ganz kurze, aber dicke Internodien mit breiten Blättern entstehen. Solche ,,Überwinterungstriebe" gibt es auch dann, wenn Knospen in freier Luft erst im Spätsommer ausschlagen. Im Laufe des Winters sterben zwar die Blättchen nach und nach ab; der Sproß aber wächst im nächsten Jahre weiter, nun als aufrechter Assimilations- und Blütenstengel. Wenn er dann auch später, nach der Fruchtreife, zum größten Teil abstirbt, so bleibt doch gewöhnlich seine Basis, die schon einen Winter überstanden hat, verschont und bildet mit ihren schlafenden Knospen einen Herd früherer oder späterer Erneuerung.

Die Hauptwurzel ist ausdauernd, mehr holzig als biegsam, bald eine typische Pfahlwurzel, öfter schon früh in einige starke Äste aufgelöst. Nirgends wurde sie dicker als 1,5 mm gefunden. Mit ihren Hauptästen wird sie aber über 1,5 m lang. Da sie jedoch allen kleinen und großen Steinen sich fest anschmiegt, als wollte sie dieselben mit ihren Schlingen festhalten, so ist die Strecke,

welche sie wirklich durchwächst, kaum halb so groß als ihr Weg. Nebenwurzeln können auf 20—30 cm lange Strecken fehlen; nach unten werden sie etwas reichlicher, und in den letzten 10 bis 40 cm bilden sie mit ihren vielen feinen Verzweigungen einen ordentlichen Absorptionsapparat.

Auch die wenigen aber starken Seitenwurzeln, die hoch oben entspringen, tragen fast nur an ihrem unteren Ende ein feinverzweigtes Saugwurzelbüschelchen. Mit anderen Worten: die meisten Seitenwurzeln sterben früh ab; wenige werden lang und stark und dienen mit ihrer Spitze zur Absorption, mit den alten Teilen zur Befestigung und Saftleitung, in geringem Maße vielleicht auch zur Speicherung.

An den Stengeln können Adventivwurzeln vom Typus jener der Wiesengräser auftreten. Die meisten davon funktionieren nur als kurzlebige Saugorgane, manche entwickeln sich aber auch weiter nach der Art adventiver Hauptwurzeln. Sie sind ganz unregelmäßig an den langen Wanderstengeln verteilt, oft in Büscheln beisammen; oft fehlen sie ganz. Wahrscheinlich werden sie durch günstigen Boden (feuchte Erdmassen) direkt hervorgerufen. Wo sie auftreten, nehmen die Schopftriebe den Charakter von Wandertrieben an. Wo sich Schopftriebe endgültig ans Licht aufrichten, findet oft eine reichere Verzweigung statt und es entstehen sekundäre Schöpfe, deren Lichtsprosse durch reiche Wurzelbildung zu Rasentrieben werden können. Oft aber bewurzeln sich nur die Wandertriebe, von denen aus bloße Schopftriebe ans Licht heraufwachsen. In beiden Fällen kann der „Ableger“ durch Verletzung vom alten Stock getrennt werden; durch Absterben allein gehen die Verbindungsstücke nicht zugrunde.

Die starke Entwickelung der Hauptwurzel und die weite Ausbreitung des Stengelschopfes ermöglichen der Pflanze das Bewohnen ganz groben Schuttes. Die Fähigkeit der Wurzel, sich rasch in ein Büschel starker Fibern aufzulösen, kommt ihr auf feinerem Boden, besonders auf beweglichem, zugute. Die Bewurzelung der Stengel dient wohl in erster Linie der Ernährung. Sodann macht sie die einzelnen Zweige unabhängig von der Hauptwurzel und läßt sie deren vollständigen Verlust ertragen. In geringem Maße nur kann sie dazu beitragen, die Schuttbewegungen zu vermindern, denn die dünnen Zweige reißen leicht. Daher wird *Galium asperum* am üppigsten auf den Halden groben Kalkschuttes, dessen Lücken zuweilen von Feinerde ausgefüllt sind, und wo keine starken Bewegungen mehr vorkommen: das sind vorzüglich Lawinenhalden, sodann auch Schwemmschutt. Ihre starke Anpassungsfähigkeit erschließt ihr aber fast alle mesophytischen Standorte der alpinen Zone.

Campanula cochleariifolia Lam.

S. u. K. 2169.

Im einfachsten Falle besteht *Campanula cochleariifolia* aus einer starken, einfachen oder geteilten Pfahlwurzel und einem

fast rosettig verkürzten Sproß. Der letztere wächst jährlich 2 bis 3 mm und erzeugt dabei etwa 6—10 Blätter in $^{2}/_{5}$ Stellung. Diese Blätter sind alle mit breiter Basis inseriert, welche fast den halben Stengel umfaßt; allmählich verschmälern sie sich in einen breiten Stiel, der die eiförmige Spreite trägt (Fig. 37 b). Die ersten Frühlingsblättchen werden im ganzen kaum 5 mm lang, die des Sommers meist etwa 2 cm. Die ersten gliedern in ihrer Achsel keine Knospe aus und verwelken auch sehr bald; die größeren haben eine 0,1 bis 0,5 mm große Achselknospe. Eine der obersten wird im nächsten



Fig. 37. *Campanula cochleariifolia*. Kalk- und Schiefergeröll. Albula 2300—2600 m.

a = Alter Rosettenstamm mit Adventivwurzeln; Blätter verwittert (2 : 1). b = Laubblatt (L) mit Achselknospe (2 : 1). c = Wandertrieb, bei × aus einer Seitenknospe fortgesetzt (2 : 1). d = Spitze eines Wandertriebes (4 : 1). e = Achsenstück mit drei Dauerknospen (7 : 1). f = Dauerknospe (10 : 1). g = Ausschlagende Dauerknospe. Fast alle Knospenschuppen schon abgestorben (3 : 1). h = Junger Wandertrieb (70 : 1). i = Alter Wandertrieb (70 : 1). X = Holz. P = Periderm.

Jahre, wenn ihr Tragblatt am Vermodern ist, sich zum Blütenstand entwickeln und nach der Fruchtreife bis zum Grunde absterben. Die große Mehrzahl der Knospen bleibt als Reserve für den Fall, daß die wachsende Spitze der Rosettenachse zerstört würde. Diese Knospen können sich freilich ähnlich verhalten wie die Dauerknospen (siehe unten S. 153). Ihr bestes Schutzmittel gegen mechanische Zerstörung bilden die fast unverwitterbaren, erhärtenden Basen der Blätter, in deren Achseln sie stehen (Fig. 37a).

Die Blätter der einjährigen Blütensprosse sind bekanntlich reduziert, mit schmälerer Basis, verkürztem Stiel und stark verschmälerter Spreite; sie tragen keine Achselknospen. Wenn man diese Blätter, obgleich sie ja noch laubig sind, als Hochblätter (H) bezeichnet, so ist der einfache Aufbau dieser Pflanze

1. L L L
2. H B.

In der Mehrzahl der untersuchten Fälle ist nun aber das, was wie eine Pfahlwurzel aussieht, überhaupt keine Wurzel, sondern ein Caudex. Er dient wirklich ganz als Hauptwurzel, geht ziemlich gerade tief in den Boden und verjüngt sich ganz gleichmäßig nach unten; oder besser: er wird nach oben immer dicker, denn als Sproß ist er ja von unten nach oben gewachsen und durch Ungleichmäßigkeit der sekundären Verdickung oben stärker geworden als in den tieferen und älteren Teilen. Das Organ wird verdickt: auf 9 cm Länge von 0,9 auf 1,5 mm, in einem extremen Falle auf 8 cm Länge von 1 auf 2 mm. Der Erdstamm (Caudex), welcher ursprünglich gewiß nur Leitungsorgan war, hat eine Form angenommen, die für die Funktionen der Befestigung und der Speicherung von Nahrungsreserven charakteristisch ist. Daß er, besonders auf beweglichem Boden, stark auf Zug beansprucht wurde, ist klar; daß die Verdickung nicht gleichmäßig war, sondern zu oberst am stärksten, kann auch einleuchten, wenn man überlegt, daß zahlreiche Adventivwurzeln aus ihm entspringen; denn jede einzelne davon hilft die Pflanze zu befestigen und entlastet dadurch die hinter ihr liegenden Teile des Zentralorgans. Dieses muß darum dort nicht mehr so stark sein, wie in der Nähe der Oberfläche, wo es allein das ganze Gewicht der von Geröll belasteten Rosette zu tragen hat. Inwiefern der Caudex auch zur Speicherung benützt wird, kann ich nicht bestimmen, da ich über keine im Winter gesammelte Exemplare verfüge. Aber schon der Umstand, daß jedes Jahr der ganze Assimilationsapparat neu gebildet werden muß, scheint eine gewisse Speicherung von Reserven zu erfordern.

Ältere Stöcke von *Campanula cochleariifolia* bestehen aus den oberirdischen Organen und einem langen, steil aus dem Gerölle aufsteigenden Erdstamm mit vielen Adventivwurzeln. Diese letzteren entstehen selten im ersten, sondern meist im zweiten bis vierten Lebensjahre des Erdstammes. Fast an jeder Blattachsel entspringen deren 1—4. Der größte Teil davon löst sich in wenige, gleichartige Zweige einer „adventiven Saugwurzel" auf; einige, in verschiedenen Tiefen, erreichen in der Form „adventiver Hauptwurzeln" bei mäßiger Dicke eine Länge von mehreren Dezimetern. Eine Regel konnte ich in der Verteilung dieser ohne Zweifel der Befestigung dienenden Wurzeln nicht erkennen. Die größere Zahl der Saugwurzeln stirbt nach einigen Jahren zugleich mit der primären Rinde des Sprosses langsam ab. Wahrscheinlich gehen zu dieser Zeit auch die letzten schlafenden Knospen an den Blattinsertionen zugrunde.

Die Achsen können sich stark verdicken und entwickeln dabei einen soliden Holzring (Fig. 37 h, i). Als äußeres Schutzgewebe an Stelle der früh aufgesprengten Epidermis entsteht ein tief liegendes Korkperiderm.

Manche der schlafenden Knospen werden kaum sichtbar; an anderen entstehen und verwelken zahlreiche schuppenförmige Blättchen, ohne daß dazwischen sich Internodien bilden. So gleichen diese Knospen zuletzt den Winterknospen unserer Laubhölzer. Nur sind die meisten ,,Knospenschuppen" abgestorben (Fig. 37 e), während das Innere noch lebt. Aber auch gestreckte Dauerknospen kommen vor; ihre Länge beträgt etwa 1—5 mm (Fig. 37 f, g).

Wenn sie ausschlagen, werden die ersten Internodien 1—2 mm, die späteren nach und nach bis zu 1—2 cm lang und 0,5—0,7 mm stark, weiß, saftig und zerbrechlich. Die Geschwindigkeit ihres Wachstums scheint nicht in allen Fällen gleich zu sein. 5 cm lange Triebe, die noch im Wachstum begriffen sind, können in ihren unteren Gliedern schon verholzt sein. Wenn die Spitze eines solchen Sprosses vernichtet wird, wächst aus der Achsel des jüngsten unversehrten Niederblattes ein Ersatztrieb, so daß ein Geiltrieb oft erst in der 2. oder 3. Generation das Tageslicht erreicht (Fig. 37 c). Die Blätter sind linealisch, 3—5 mm lang, verdickt, ungestielt und an der Spitze abgerundet. Je beim jüngsten Blatt neigt sich diese Spitze über das Sproß-Ende und bildet so eine gerade ,,Bohrspitze" (Fig. 37 d). Die Niederblätter sterben frühzeitig ab und verwittern schnell und vollständig; kein starker Blattgrund bleibt zum Knospenschutz erhalten. Die Achselknospen entwickeln sich überhaupt erst spät, sie schlagen nie proleptisch und nie in sehr großer Zahl aus. Die Grundachsen bilden daher meist ein lockeres Gewebe im Boden, ähnlich wie bei *Viola cenisia*, im Gegensatz zu der dicht verzweigten *V. calcarata*. Adventivwurzeln können in den Blattachseln schon im ersten Jahre angelegt werden (Wandertriebe), entwickeln sich aber gewöhnlich erst später.

Die Wuchsrichtung der unterirdischen Sprosse enthält eine starke vertikale Komponente; die Kriechtriebe erreichen deshalb die Oberfläche bisweilen in nächster Nähe ihres Mutterstockes und erscheinen dann als bloße Bereicherungstriebe desselben. Gewöhnlich geraten sie aber durch die Umgehung von Blöcken und die Haldenbewegung in beträchtliche Entfernung davon und sind daher in der Hauptsache Ausbreitungstriebe. In den oberflächlichen Hohlräumen bleibt ihre Spitze nicht mehr geschlossen; die Blätter werden differenziert in einen längeren Stiel mit rundlicher, gelblich-grüner Spreite; sie sind aber immer noch hinfällig, die Internodien gestreckt; wenn aber die Oberfläche erreicht ist, werden in raschem Übergang immer kürzere, aber dickere Internodien und größere dunkler grüne Blätter mit fester Basis gebildet. So entsteht zuletzt die schon beschriebene Grundblattrosette am Ende der langen Grundachse.

An steilen Halden werden die Wandertriebe schon während des Wachstums von der Schuttbewegung gegen die Gefällsrichtung gelenkt. An der entwickelten Rosette staut sich feineres Geröll und droht, sie zu überschütten. Wenn dies einmal vorkommt, durchwächst sie die Deckschicht mit einigen längeren Internodien; bei tieferer Verschüttung stirbt sie aber ab, denn ihre Vegetationsspitze kann sich nicht mehr in einen Wandertrieb zurückverwandeln. Dann werden wohl die schlafenden Knospen zahlreicher ausschlagen, als gewöhnlich. Wenn ganze Stöcke, nicht nur einzelne Rosetten, auf Schwemmhalden plötzlich verschüttet werden, so sterben die Spitzen der Rosetten gleichfalls ab. Aber aus den Achseln dieser Rosettenblätter wachsen zahlreiche starke Ersatzzweige an die Oberfläche herauf, dort je eine neue Rosette bildend. Diese Ersatztriebe bewurzeln sich erst nach Jahren, und überhaupt nur spärlich; das Absorptions- und Leitungssystem war durch die Katastrophe ja nicht verändert worden. In diesem Falle entsteht durch Zufall eine Form, die mit der typischen Krone von Hitchcock übereinstimmt. Ein Stock von *Campanula cochleariifolia* kann also in alpinem Schutt als Einzelrosette mit Pfahlwurzel (Caudex), als Rosettenkolonie mit diffusen Grundachsen (Wandertrieben) und als Krone auftreten.

Campanula excisa Schleicher.[1]
S. u. K. 2171.

Das System der unterirdischen Stengel von *Campanula excisa* stimmt mit demjenigen von *C. cochleariifolia* im Schema genau überein. Nur verdicken sich die Grundachsen nicht merklich und erlangen daher keine Zugfestigkeit. Auch ist ihr Geflecht dichter und die Zweige liegen flacher als bei *C. cochleariifolia.* Die Niederblätter trennen oft durch eine seitliche Einbuchtung das Unterblatt von der Spreite, deren Spitze wiederum jeweilen das Sproß-Ende bedeckt. Die ganzen Niederblätter, oder, falls sie länger werden, ihre unteren Teile, bleiben dauernd erhalten zum Schutze ihrer Achselknospen.

Wenn ein Kriechtrieb die Oberfläche erreicht, kann er eine kleine Rosette gestielter, rundlicher Blätter bilden, welche später selbst zum Blütenstand weiterwachsen wird. Gewöhnlich fehlt aber die Grundblattrosette. Wenn die Sprosse sich dem Lichte nähern, erzeugen sie größere, ergrünende, rautenförmige Blätter, an längeren oder auch stark verkürzten Internodien (L). Die Stengel werden am Lichte nicht dicker als im Geröll. Das Wachstum kann vom Winter unterbrochen werden. Zweige, die früh genug das Licht erreicht haben, wachsen mit immer schmäleren Blättern empor und tragen noch im gleichen Jahre Blüte und Frucht; die Fruchtstände sterben mit der ganzen Laubblattregion oder dem oberen Teil derselben ab; die Assimilationsstengel sind also im Gegensatz zu *C. cochleariifolia* begrenzt. Erneuerungstriebe gehen aus den Blattachseln der Assimilations- oder der

[1]) Gesammelt bei Vergeletto (Kt. Tessin), 1850 m, Gneis-Geschiebe.

Niederblattregion hervor und tragen nur Laubblätter oder am Grunde auch Niederblätter. In der Laubblattregion können sie proleptisch entstehen, an den Niederblättern nur im zweiten Jahre oder später. Wenn irgend welche Knospen längere Zeit ruhen, nehmen sie die Gestalt der Dauerknospen an, wie bei *C. cochleariifolia.*

Die Adventivwurzeln, vom Saugwurzeltypus, entstehen einzeln oder zu mehreren an allen Blattinsertionen; die Zeit ihres Auftretens scheint von der lokalen Feuchtigkeit abzuhängen.

Die Sproßfolge der Pflanze ist:

1. N (G)*) L B
2. aus N, G oder L: (N) (G) L B.

Campanula Scheuchzeri Vill.

S. u. K. 2172.

Campanula Scheuchzeri ist eigentlich eine Wiesenpflanze; aber sie siedelt sich oft auch auf dem Geröll von Schiefer und Dolomit an. Das Wachstum ihrer Laubblattstengel wird meist im zweiten Jahre durch die Blüte abgeschlossen. Gleichzeitig entstehen die Ersatztriebe, meist in den Achseln letztjähriger Laubblätter. Oft sind es Rosetten langgestielter Grundblätter, oft gestreckte Stengel mit lanzettlichen, sitzenden Blättern. Im nächsten Jahre werden sie selbst Blüten tragen. Die Pflanze haftet mittelst eines Caudex oder direkt mit einer dicken Pfahlwurzel im Boden. Die Zweige wachsen rascher als bei den oben beschriebenen Arten und ducken sich entschiedener in Fugen und Löcher, bevor sie sich aufrichten. Wenn an Stelle ihrer abgestorbenen Spitzen wiederholt ähnliche Erneuerungstriebe wachsen, so entstehen lange, aus Gliedern mehrerer Generationen zusammengesetzte ,,Ausläufer", welche sich später bewurzeln können. Dies sind noch oberirdische Organe (Scheinrasentriebe). Leicht wird aber solch ein liegender Zweig überschüttet; dann entwickeln sich seine Knospen zu Niederblattrieben, wie bei *Campanula cochleariifolia* und *C. excisa.* Freilich treten diese stets nur vereinzelt auf und wachsen stark aufwärts, so daß sie schon nach wenigen Internodien Laubblätter bilden. Ihre länglichen Niederblätter können entweder allmählich in die lanzettlichen Stengelblätter übergehen oder es kann sich eine gestreckte Region halb vergeilter kleiner Rundblätter mit langen Stielen, oder eine normale Grundblattrosette (G) dazwischen einschieben. Die Grundachsen können sich stark verdicken; Dauerknospen und Adventivwurzeln mögen entstehen. Aber dies alles ist nicht die Regel. Die Pflanze k a n n sich mit diesen Mitteln an die Verhältnisse der Geröll- und Abwitterungshalden anpassen; wenn sie aber ein Plätzchen gefunden hat, wo die eine oder andere Anpassung nicht nötig ist, unterläßt sie es. Die verschiedenen Möglichkeiten der Verzweigung, ohne Katastrophenwirkungen sind:

1. (N) (G) L (L) B
2. aus L: (N) (G) L (L) B.

*) G = grundständige (Rosetten-) Blätter.

Campanula cenisia L.

S. u. K. 2176.

In ihrer Jugend besteht *Campanula cenisia* aus einer Blattrosette und einer Pfahlwurzel (einfacher Caudex). Die Wurzel bleibt meist dauernd erhalten. Sie teilt sich oft schon in geringer Tiefe oder gibt starke, reich verzweigte Äste ab; bisweilen trägt sie jedoch auf ihrer ganzen Länge nur vereinzelte, schwach verzweigte Seitenwurzeln. Das Wachstum des Rosettenstammes ist unbegrenzt. Aus den Achseln verwelkter Blätter gehen Bereicherungstriebe hervor, welche zuerst mit einigen gestreckten Internodien (bis 2 cm) und gestielten Blättern am Boden liegen (L_1), dann aber, sich aufrichtend, auch in Rosetten übergehen (L_2). Die Rosettenstämme erzeugen jedes Jahr ca. 10—15 Blätter, wovon die ersten und besonders die letzten kleiner sind als die mittleren. Das gleichzeitige Längenwachstum beträgt 7—10 mm; bei Beschattung oder Verschüttung kann diese Länge aber von einem einzigen Internodium erreicht werden. In einigen (bis 8) der oberen Blattachseln, aber nicht den allerletzten des Jahres, entstehen sofort kleine Zweiglein, welche zwar die Länge ihrer Tragblätter bei weitem nicht erreichen, aber doch schon an gestreckten Internodien einige Blättchen tragen. Im nächsten Jahre werden sie je mit einer Blüte endigen. Nach der Fruchtreife sterben sie ab und verwittern dann meist im Verlaufe eines Jahres. Die Rosettenachse ist ein Monopodium, welches jeweilen in den Achseln der letztjährigen, verwelkten Spätsommerblätter seine Blüten trägt. Wenn es in einer Vertiefung steht oder wenn die Geröllhalde rasch wächst, so kann es viele Jahre leben und 4 cm lang werden. Sonst setzt es sich durch das Wachstum allen Gefährdungen aus und erliegt ihnen zuletzt.

Von den Laubblättern sind diejenigen, welche an gestreckten Internodien stehen, kaum halb so breit wie lang, gleichviel, ob es sich um gestreckte Glieder der Rosettenachse handle oder um die bis 2 cm langen Glieder der Blütenstengel. Die Rosettenblätter sind rundlich oder rhombisch, selten dreilappig, und stets mit einem sehr breiten Stiel inseriert. Die Spreiten bleiben kaum ein Jahr nach ihrem Tode erhalten; ihre Basen können dagegen als unregelmäßige Fetzen noch lange stehen bleiben.

Während nun stets die Blätter des vergangenen Jahres schon abgestorben sind und aus einigen ihrer Achseln sich die Blütenstengel hervorstrecken, wachsen auch aus den übrigen Achseln die Knospen zu einer wahrnehmbaren Größe heran (1 mm). Aus diesen Knospen entstehen aber nicht ephemere Blütenstengel, sondern langlebige Laubblattmonopodien. Zunächst können sie einige Jahre im Knospenzustand verharren; selten wachsen sie dabei um einige ganz kurze Internodien; im Maximum werden sie kaum 2 mm lang. Ihre Tragblätter können gänzlich verschwinden. In dieser Ruhezeit werden die Knospen manchmal tief von frischen Geröllmassen überschüttet.

Beim Ausschlagen bilden die Knospen je nach ihrer unmittelbaren Umgebung verschiedene Sproßformen. Frei am Licht und der Luft entstehen Rosetten. In einer Steinluftmasse wachsen langgliedrige, aber immerhin grüne und ziemlich starke liegende Stengel mit schlanken Laubblättern. Zuletzt gehen sie auch in eine breitblätterige, am Boden sitzende Rosette über. Diese grünen „Schopftriebe“ können, wenn sie nach Jahren von Erde umlagert werden, darin Wurzel schlagen, wodurch die Bestockung einen rasenförmigen Charakter erhält. Wenn aber die Knospen selber tief verschüttet waren, so werden sie beim Austreiben zu vergeilten Schopftrieben oder, indem sie sich bewurzeln, zu Wandertrieben. Ihre Internodien werden dabei 5 bis 10 mm lang; die Blätter endigen mit einer stärkeren „Bohrspitze“ als bei den anderen Glockenblumen. Die Knospen in den Niederblattachseln können zu kurzen Dauerknospen werden; aber sie schlagen nicht oft aus. Die Schopf- und Wandertriebe verzweigen sich daher nicht stark. Wenn eine Sproßspitze zerstört wird, geht aber die Fortsetzung des Wachstums von einer solchen Dauerknospe aus. Solche zusammengesetzte Langtriebe können 2—3 dm lang werden, ehe sie ans Licht gelangen. An der Oberfläche bilden sie dann, unmittelbar oder mit einem gestreckten Laubblatt-Zwischenstengel, eine Rosette. Nun erst beginnen die fadenförmigen Ausbreitungstriebe sich zu verdicken und zu verfestigen. Adventivwurzeln entstehen oder sind schon vorhanden, und viele schlafende Knospen sterben jetzt ab. Der Wandertrieb wird zu einer zähen Grundachse, welche mit der Mutterachse stets verbunden bleibt, obgleich unter den vielen Adventivwurzeln dann und wann eine Hauptwurzelform auftritt.

Die ersten Zweige der jungen Pflanze gehen aus der Rosette der Keimpflanze hervor. Naturgemäß wird diese früher und tiefer von Geröll bedeckt als irgend ein anderer Sproßteil; deshalb nehmen auch die ersten unterirdischen Triebe hier ihren Ursprung. Und von nun an bleibt die Basis dieser ersten Rosette ein stark bevorzugter Punkt der Sproßbildung. In einigen Jahren wird sie zum Ausgangspunkt vieler Dutzende strahlenförmig auseinandergehender Zweige und hört nicht auf, jährlich zahlreiche neue Strahlen hervorzubringen; freilich dringen zuletzt nur noch sehr wenige davon ans Licht herauf. Wenn sich gar zu viel Schutt über einem solchen Verzweigungszentrum anhäuft, hört es zuletzt auf, neue Zweige zu bilden und verarmt in dem Maße, wie die alten absterben. Unterdessen kann eine jüngere Rosette zu einem sekundären Mittelpunkt geworden sein.

Diese Zentralisation wird durch die geringe Verzweigung der Erdsprosse erklärlich. Sie unterscheidet *Campanula cenisia* scharf von den weniger geröllsteten Arten der gleichen Gattung. Dagegen findet sich ähnliche Kopfbildung oft bei *Cerastium latifolium* und regelmäßig bei *Silene vulgaris* ssp. *alpina*. Und gerade diese beiden Arten (mit *Linaria alpina*) sind die einzigen Begleiter von *Campanula cenisia* auf Brockengeröll. Obgleich diese nun damit

in den Kreis der zähesten Geröllbewohner tritt, zieht sie doch auf den großen Halden die Wasserzüge den Blockmassen vor.

Ebenso besiedelt sie in Gemeinschaft mit *Oxytropis montana* Abwitterungshalden von weichem Tonschiefer. Dabei werden die Zweige in die Gefällsrichtung gezogen und ungleichmäßig lang, und die Regelmäßigkeit des radialen Aufbaues geht verloren. Am Anstehenden verfolgen die wurzelnden Zweige die Spalten, während andere als dichter Schopf über die kompakten Felsmassen herunterhängen.

Mit dicht gedrängten Zweigen, wie an Felsen, wächst die Pflanze auch zwischen den großen Blöcken, welche auf den Schwemmkegeln der Wildbäche liegen.

Achillea nana L.
S. u. K. 2244.

Wie allgemein, so wächst auch am Albula *Achillea nana* hauptsächlich auf Granitgrund, kommt aber auch auf abwitterndem Schieferschutt und (selten) auf Dolomit vor. Aus im Geröll versteckten Dauerknospen entstehen zahlreiche 0,5—0,7 mm starke Wandertriebe. Am Grunde derselben stehen dicht gedrängt einige vertrocknete Knospenschuppen (N_k), die wohl nie eine Blattspreite besitzen. Darüber entsteht eine größere Anzahl 7—10, seltener bis 15 mm langer Internodien, mit welchen Achsen von 3—30 cm Länge gebildet werden. Manchmal treten darin Zonen mit kürzeren Internodien auf, und es ist möglich, daß diese zu ungünstiger Jahreszeit gebildet wurden. In diesem Falle könnten die Ausläufer zwei Jahre lang unterirdisch wachsen. Wenn sie die Oberfläche erreicht haben, und selbst wenn ihre Spitzen schon längst abgestorben sind, bleiben die Grundachsen noch viele Jahre am Leben.

Ihre Blätter (N) sind farblos. Sie bestehen aus einer 3—5 mm langen und etwa 1 mm breiten Basis, welche sich in ein kürzeres stielartiges Zwischenstück verschmälert und zu oberst noch die Anfänge einer stark behaarten Spreite trägt. Beim Wachstum im feineren Geröll ist gewöhnlich diese „Spreite" des jüngsten Blattes als Mütze über die Sproßspitze gebogen. Die anfänglich kaum wahrnehmbaren Knospen in den Niederblattachseln vergrößern sich langsam, und wenn sie im zweiten oder dritten Jahre den Schutz ihrer Tragblätter ganz verloren haben, sind sie 1 bis 1,5 mm lang geworden und von vertrockneten Knospenschuppen umhüllt. In diesem Zustande können sie jahrelang verweilen. Wenn sie ausschlagen, entstehen nur Wandertriebe daraus. Ob die Spitze zuletzt nur durch „Zufall" ans Licht gelangt, ob die Aufbiegung dazu, welche häufig stattfindet, autonom oder induziert ist, kann ich nicht entscheiden. Die ersten Blätter mit deutlicher Spreite (L_0) sind gewöhnlich vergeilt und klein (1—2 cm lang), ihre Internodien nur wenig verkürzt. Allmählich oder unvermittelt gehen sie dann in die rosettige Laubblattregion (L_1)

über, die je nach der Nähe des Winters noch reicher oder ärmer ausgebildet wird. Der Stengel kann nun im folgenden Jahre mit dem Blütenstand endigen oder noch mehrere Jahre lang nur als Laubblattrosette weiter wachsen. Wenn diese inzwischen neu verschüttet wird, können die Internodien wieder länger werden und 3—4 cm tiefe Schuttmassen durchdringen. Die Blätter vergeilen aber nicht, sondern nur die Basis und ihre stielförmige Verschmälerung strecken sich (bis 3 cm) und heben die freilich kleinere Spreite empor. Bei den ersten Blättern einer Rosette und dann wieder bei allen Frühlingsblättern ist die ganze Blattbasis bis hinauf zur Spindel der Fiedern intensiv rotviolett gefärbt, aber dafür schwächer behaart als bei den inneren Rosettenblättern, bei welchen freilich auch noch zuweilen ein roter Schimmer durch das Haarkleid dringt. Sehr selten nur entwickeln sich die Zweige in den Achseln der Rosettenblätter; die nach der Fruchtreife absterbenden Rosetten werden vielmehr durch Wandertriebe ersetzt, die oft wenig unter ihnen, oft aber an viel älteren Teilen entstehen. Der Aufbau der Sprosse ist daher:

1. N_k N (L_0) L_1 (L_1 L_1) L_2*) B
2. aus N: N_k N....

Sehr selten: 2. aus L_1: (L_1...).

Vom dritten, seltener schon vom zweiten Jahre an bilden die Wandertriebe im Winkel, den sie mit ihren Knospen (Zweigen) bilden, je eine bis zwei Adventivwurzeln. Diese werden sehr langzylindrisch (über 15 cm), und tragen wenige lange, kaum verzweigte und nicht verschmälerte Seitenwurzeln (Silphiumtypus?).

Achillea nana gehört also zu den Schröterschen Schuttwanderern. Aber im Gegensatz zu *Trisetum distichophyllum, Viola calcarata* und *Campanula,* entstehen die Wandertriebe nicht dünn und haltlos, aber in Überzahl, sondern sie sind von Anfang an stark wie die Ausläufer von *Carex ferruginea* und *C. frigida.* Von allen diesen Arten unterscheidet sich aber *Achillea nana* dadurch, daß ihre Wurzeln sehr spät (frühestens im zweiten Jahr) entstehen und einem ganz anderen Typus angehören. Bei der langwurzeligen *Achillea* sind die Zweige nicht veranlaßt, in großer Tiefe zu wachsen, wie bei jenen Arten, wo die kurzen Wurzeln nur in nächster Nähe liegende Erdhäufchen ausnützen können. Eine Zwischenstellung nehmen die *Campanula*-Arten ein, welche neben den kurzen Ernährungswürzelchen auch hauptwurzelförmige bilden können. Auf Geröllhalden wäre das Grundachsensystem von *Achillea nana* wegen seiner oberflächlichen Lage der Zerquetschung durch Steinschlag und der Zerreißung durch Schuttbewegung besonders ausgesetzt. Freilich ist es stärker als bei anderen Schuttwanderern. Aber nichtsdestoweniger vermeidet die Pflanze die breiten Flächen groben Gerölls und zieht sich auf Schiefer und Sand, auf geschützte Stufen und Abwitterungshalden, und endlich auf Schwemmschutt zurück.

---

*) L_2 = Blätter des Blütenschaftes.

Achillea atrata L.
S. u. K. 2247.

Achillea atrata läßt denselben Bauplan erkennen wie *A. nana*. Sie bewohnt aber durchweg feuchte Standorte und macht deshalb auch den Eindruck größerer Üppigkeit. Besonders die Stengel sind dick. Freilich vermodern sie auch schneller, als bei *A. nana*, so daß größere Komplexe zerfallen. Die Wandertriebe sind weniger zahlreich und kürzer und entstehen nur an jüngeren Stengelteilen. Die meisten Erneuerungssprosse entspringen sogar unmittelbar unter, zuweilen selbst in der kurzgliedrigen Laubblattregion; ihre Internodien sind mäßig lang (ca. 5 mm), aber die Blattstiele gestreckt. Der doppelten Erneuerung entsprechend ist die Sproßfolge:

1. N_k (N) L_0 L (L) B
2. aus L_0 oder L: N_k L_0 L (L) B

und 2. ,, (N): N_k N L_0 L (L) B.

Wenn die Erneuerung hauptsächlich von L_0 und L ausgeht, besitzt die Pflanze einen vielköpfigen Caudex, dessen wachsende Blattbüschel aber nicht durch kontraktile Wurzeln, sondern eher durch Erhöhung des Bodens im richtigen Niveau erhalten werden. Übrigens sterben die ,,Rosetten" ja nach der Fruchtreife (im zweiten bis dritten Jahre) ab, so daß sie nie dazu gelangen, hoch zu wachsen. Daher kann *Achillea atrata* sogar auf Abwitterungshalden (von Dolomit) vegetieren, freilich nur ärmlich. Bei *A. nana* wird die Wuchsform allein von den Wandertrieben bestimmt; bei *A. atrata* an trockenem Standort gibt es gar keine Wandertriebe mehr; die Pflanze wird im äußersten Falle Stengelbasisperenne (Areschoug), wobei die ausdauernden Stengelbasen zwar unterirdisch erzeugt werden, aber nicht mit Niederblättern, sondern mit langgestielten Laubblättern (Streckblättern L_0).

Wenn eine Pflanze, etwa durch eine Mur, rasch und tief (2—5 cm) verschüttet wird, so sendet sie nicht mehr Wandertriebe an die Oberfläche hinauf, sondern diejenigen von den älteren Zweigen, deren Gipfel durch die Katastrophe nicht zerstört wurde, bilden eine Streckregion durch die Schuttschicht hindurch, wie sie sonst oft unterhalb der Blattrosetten vorkommt (L_0).

Die Adventivwurzeln entstehen an 2—3 jährigen Stengelteilen; sie stehen dichter als bei *Achillea nana*, sind etwas kürzer und stärker verzweigt; dagegen ist ihre Lebensdauer naturgemäß, wie die der Sprosse, geringer.

Doronicum scorpioides (L.) Willk.
S. u. K. 2280.

Doronicum scorpioides ist eine sympodiale Rosettenperenne, deren Glieder im vegetativen Zustand mehrjährig werden können. Die Blätter sterben aber im Winter ab, und die ersten Frühlingsblätter bestehen nur aus den ca. 6 mm breiten, kugelig gewölbten Scheidenteilen, die die Knospe umschlossen. Die Stiele der (späteren) Assimilationsblätter werden selbst an ihrem Grunde

nicht mehr so breit. Ein mehrjähriges Sympodialglied trägt also wechselweise Nieder- und Laubblätter. Beide verwittern sehr rasch nach ihrem Tode bis auf einen fleischigen Wulst, der an ihrer Insertion am Stengel leben bleibt und wie ein fleischiges Schuppenblatt aussieht. Der Stamm gleicht dann dem Rhizom einer *Dentaria;* in seiner Jugend scheint er fast nur aus diesen Blattträgern zusammengesetzt zu sein; erst später verdickt sich ein wirklich axialer Teil desselben. Die Blattträger sind, wie bei den Farnen, der Ausgangspunkt der Adventivwurzeln. Ihre ganze breite „Achselhöhle" (wenn man das Bild gebrauchen darf), ist von drüsenlosen Haaren erfüllt, welche die kleine Knospe zwei- bis dreimal überragen. In den Achseln der Niederblätter ist, unter Zurücksetzung der Knospe, diese Haarpolsterung besonders dicht; diese Niederblätter bilden ja die Winter-Endknospe der Rosette.

Abgesehen von der regelmäßigen sympodialen Erneuerung schlagen die Achselknospen sehr selten aus. Der Erdstamm bleibt daher meist unverzweigt (Caudex ohne Hauptwurzel). Sein jährlicher Zuwachs von ca. acht Internodien mag kaum 5 mm überschreiten. Die Stengelteile bewurzeln sich sehr früh, oft schon im ersten Jahr, aus den Trägern noch grüner Blätter; doch scheint jedes Jahr gewöhnlich nur zwei Wurzeln zu bilden. Diese leben aber so lange, daß an alten Stöcken deren 15—20 zugleich funktionieren. Sie sterben erst mit den dazu gehörigen Stengelteilen ab, in einem Alter von 10—20 Jahren (nach den Stammlängen von 5—10 cm zu schließen).

Die Wurzeln entstehen unmittelbar als starke Taue (Silphiumtypus), d. h. sie wachsen mit gleichbleibendem Durchmesser und fast unverzweigt 5—25 cm lang. Dadurch gelangen sie — trotzdem sie fast an der Oberfläche des Gerölls entstehen — rasch in jene Tiefe, wo viel Wurzelgrund zwischen den Steinen liegt. Da der Stamm nicht als „Strecker" dient, tun es die Wurzeln und verbinden Licht- und Wasserraum. Nur vereinzelt läuft neben diesen „Befestigungswurzeln" eine schwächere, nach unten verjüngte Ernährungswurzel mit zahlreichen Seitenwurzeln hin. Eine Spezialisierung von Zugwurzeln konnte ich nicht mit Sicherheit erkennen.

Doronicum scorpioides ist einer der häufigsten Besiedler des groben Kalkgerölls auf nicht stark bewegten Halden. So stark es sich daher am Fuße von Lawinenhalden verbreitet, vermeidet es dennoch alle echten Geröll- und Steinschlaghalden.

Doronicum Clusii (All.) Tausch unterscheidet sich morphologisch nicht wesentlich von *D. scorpioides*. Es wächst an ruhenden Stellen des groben Granitschuttes oder im rieselnden Sand, kommt aber auch in feuchtem Feinschutt von Tonschiefer vor.

Senecio Doronicum L.

S. u. K. 2283.

Den *Doronicum*-Arten gleicht in der Wuchsform *Senecio Doronicum*. Die Wurzelfasern einerseits, die Blattstiele anderseits sind hier noch länger als bei jenen. Wurzeln vom Mesophyten-

typus (Ernährungswurzeln) und Übergänge dazu kommen etwas reichlicher vor.

Außerdem entstehen nachträglich am Stamme kurze Saugwürzelchen in großer Zahl, welche den Rohhumus ausnützen, der sich aus den Resten der eigenen Pflanze am Grunde der starken Faserwurzeln sammelt.

Der jährliche Stengelzuwachs ist etwas geringer; die Wurzeln stehen daher dichter als bei *Doronicum.* Sie scheinen oft fast von einem Punkte auszustrahlen, weil der Caudex nur 2—6 cm lang wird. Das Alter der jeweils absterbenden Stammglieder zu bestimmen ist schwer, denn die Blattbasen bleiben nicht deutlich erhalten, und die Periodizität spiegelt sich nicht im Stengelbau. Es scheint immerhin, daß fünf Jahre gewöhnlich überschritten werden.

Die Blätter sind trotz ihrer Derbheit nicht ausdauernd. Die ersten Frühlingsblätter sind klein und verwelken schon im Sommer; aber sie sind vollständig entwickelt und nicht auf die häutige Basis beschränkt.

Außer den sympodialen Erneuerungstrieben gehen aus den Blattachseln nicht selten Zweige hervor, die die Pflanze zu einer mehrköpfigen machen.

Im ganzen ist sie wegen der größeren Streckregion (Faserwurzeln, Blattstiele) noch besser als die *Doronicum*-Arten, zur Besiedelung nährbodenarmen Gerölls geeignet, und da sie in einem größeren Raume wurzelt und in den grünen Teilen stärker ist, erträgt sie auch seine Bewegungen besser. Am häufigsten bewohnt auch sie freilich die unteren Zonen der Lawinenhalden, besonders im Sedimentgebirge; aber sie steigt höher in die beweglichen Massen hinauf als *Doronicum.*

Tabelle III.

Übersicht der häufigsten Geröllpflanzen.

Die Angaben dieser Tabelle beruhen auf zu geringer Erfahrung, als daß sie durchaus zuverlässig sein könnten.

	Standort	Sproßformen	Biologisc Grupp
Dryopteris spinulosa	5d.	Ähnlich Caudex	22
Asplenium viride	6d. 6a.	Rhizom	23
Cystopteris fragilis	6d. 6a.	Rhizom	23
Botrychium Lunaria	4b,c. 6b.	Ähnlich einfachem Caudex	.
Trisetum spicatum	1. 5a,b. 4c.	Horst, bewurzelt	22
,, *distichophyllum* . . .	4a,b,c. 6c.	Wandertriebe u. Horste	21
Poa cenisia	4.	Lockerer Horst, Wandertriebe	21
,, *laxa*	5a.	Horst	21
,, *minor*	4. 1. 6b,c.	,,	21
Festuca rupicaprina	4b.	,,	21
,, *pumila*	4a,b,c. 6b,c.	,,	21
Carex rupestris	3.	Wandertrieb, ähnl. Rhizom	21, 2
,, *ferruginea*	4c,d.	Horst. Läufer unterirdisch	22
,, *firma*	3.	Horst-Polster	22
,, *sempervirens*	4b,c.	Lockerer Horst	22
Luzula spadicea	5a,c.	Horst. (Rasentriebe nicht a. Geröll)	21—2
,, *spicata*	5b,a.	Horst	21
Rumex scutatus	6b. 4.	Radien, Wandertriebe	20
,, *nivalis*	4b. 5b.	Vielköpfiger Caudex	22
Oxyria digyna	5a,b,c.	Vielköpfiger Caudex. Wandertrieb.	22
Silene vulgaris	6. 4.	Schopf	16—1
Gypsophila repens	1. 3.	Schopf, selten Rasentriebe	16—1
Cerastium latifolium-uniflorum	Überall	Schopf-, Wander- u. Rasentriebe	17
Minuartia biflora	4a,c.	Rasen-, Schopf- u. Wandertriebe	17
,, *verna*	4b,c. 6b.	Schein-Schopf. Polster	16—17.
Arenaria ciliata	4c,d.	Schopf. Radial-Polster	16—1
Ranunculus parnassiifolius . .	1.	Einjähriger, einf. Caudex	21
,, *glacialis*	5a,b,c. 2.	Caudex	21
Biscutella laevigata	4. 6a,b.	Lange Radien. Wurzelbrut	22
Thlaspi rotundifolium	6a.	Schopf, oft kronenartig	20
Hutchinsia alpina	4a,b,c. 6a,b.	Schopf. Hohlpolster	20 (1(
Arabis alpina	6. 4. 5.	Kronentriebe, oft ähnl. Schopf	20—2
,, *coerulea*	6a. 4.a	Verzweigter Caudex	22
,, *pumila*	6a. 4a. 1.	Caudex. Polster	21. (1!
Saxifraga oppositifolia	1.2.4a.5a.6a.	Rasen. Polster (Schopf)	18 (1!
,, *aizoides*	1. 4b. 3.	Lockerer Horst. Schopf	17
Sieversia reptans	4d. 5d. 6d.	Caudex. Läufer	22

Erhaltung des Lebens bei Verschüttung	Erhaltung des Lebens bei Entblößung	Knospenschutz	Wurzelformen
eckung der Blattstiele	.	Geschützter Wuchsort; Trichom	IId3.
eckung der Blattstiele und Internodien	.	Trichom. Wuchsort: Spalten	IId3.
Streckung wie oben	.	Trichom. Wuchsort: Spalten	IId3
.	.	Geschlossene Blattbasis	Ia
ernodien wenig gestreckt	.	Scheidenröhre	IId2 (IIc)
hopf- und) Wandertriebe	Dauerknospen	Blattscheiden (Bohrspitze)	IId 1—2
eckung der Internodien	.	Blattscheiden	IId 1
ernodien wenig gestreckt	.	Prolepsis der Laubtriebe	IId 2—3.
.	.	,,	IIc. IId 2.
.	.	Blattscheiden	IIc. IId 1.
.	.	,,	IIc. IId 1.
„Wandertriebe"	Alte Knotenregion.	Starke Niederblätter Alte Scheiden	IId 3.
ernodien wenig gestreckt	Zweige der unterird. Läufer	Niederblätter. Blattscheiden	Dimorph: IId. IIe.
.	.	Prolepsis. Alte Blätter	Dimorph: IId. IIe.
.	.	Prolepsis. Alte Blätter	Dimorph: IId. IIe.
.	.	.	Dimorph: IId. IIe.
Internodien gestreckt	.	.	IId1.
ndertriebe ähnl. Radien	Dauerknospen	Ochreen und Scheiden	IIa. IId2.
ernodien wenig gestreckt	.	Ochreen. Blattbasen	IIa. IId.
ckung d. Rosettenstämme	Dauerknospen.	Ochreen und Scheiden	IIa. IId.
Schopftriebe	Liegen. Dauerknospen	Blattbasen. Knospenschuppen	Ib. IIa.
Kurze Schopftriebe	Dauerknospen selt.	Blattbasen. Rotfärbung	Ib. IIa.
hopf- und Wandertriebe	Alte Knospen	Blattbasen	Ib. IId2.
,,	Niederliegen	,,	Ib. IId.
Schopftriebe kurz	,,	,,	Ib.
.	.	,,	Ib.
.	Wurzelkontraktion	Blattscheiden	Dimorph: IIe3. Zugwurzeln.
Internodien gestreckt	,,	,,	IIe3. IId3.
Wurzel-Ausläufer	Wurzelknospen	Blattgrund	Ia.
Schopftriebe	Regenerationszone	.	Ib.
,,	Dauerknospen	Blattgrund	Ib. selten IIc.
ernodien wenig gestreckt	.	,,	Ia.
,,	(Wurzelknospen)	,,	Ib. Ia.
.	.	,,	Ib. IIc.
Kurze Schopftriebe	.	.	Ib. IId. IIa.
Schopfartige Triebe	Dauerknospen	(Knospen nur am Grund)	I. IId.
eckung d. Internod. gering	Schlafende Knosp.	Blattgr. Blättertunika	IIe 1.

	Standort	Sproßformen	Biologis[illegible] Grup[illegible]
Dryas octopetala	(3.)	„Verholzter Rasen"	22
Oxytropis montana	1. 4c.	Radien	21
Viola calcarata	4.	Wandertriebe, oft ähnl. Caudex	20
„ *cenisia*	6a.	Schopf- und Wandertriebe	20
Primula viscosa	5a.	Langer, einfacher Caudex	22
Androsace alpina	5. 1.	Schopf. Polster.	17, [illegible]
„ *Chamaejasme* . . .	4. 6c.	Rasen. Blätter rosettig	18 od. [illegible]
Myosotis pyrenaica	5a,b,d. 2.	Caudex, verzweigt	21
Linaria alpina	4. 5b. 6b,c.	Schopf	17
Galium asperum	4a,b,c. 6b,c.	Schopf- und Wandertriebe	17
Campanula cochleariifolia . . .	4a,b,c. 6a,b.	Caudex. Wandertriebe	21 (1[illegible]
„ *excisa*	(Gneis, Tessin)	Wandertriebe	20
„ *Scheuchzeri* . . .	Wiesen.	Caudex. Wandertriebe	21
„ *cenisia*	1. 4a,b. 6b.	Schopf ähnl. Krone. Wandertrieb	21
Achillea nana	5b,c. 6b,c.	Wandertriebe ähnl. Radien	21—[illegible]
„ *atrata*	4b,c. 6b,c.	Caudex. Wandertriebe	21—[illegible]
Doronicum scorpioides	4c,d. 6c.	Caudex (einfach)	21
Senecio Doronicum	4b,c,d. 6b,c.	Caudex	21

Die Zahlen der Kolonne „Standort" beziehen sich auf Tab. I, S. 20.

Die „biologischen Gruppen" sind diejenigen Raunkiaers, nämlich:

16. Suffrutescente Chamaephyten.
17. Passive (aus Schwäche niederliegende) Chamaephyten.
18. Aktive (plagiotrope) Chamaephyten.
19. Polsterpflanzen.
20. Proto-Hemikryptophyten. Mittlere Stengelblätter am stärksten entwickelt, a[illegible] keine Rosette bildend.
21. Subrosetten (Rosette und beblätterter Stengel).
22. Rosettenpflanzen (alle Blätter in Rosetten vereinigt).
23. Rhizompflanzen.

Die Wurzelformen sind im Anschluß an Freidenfelt nach der Übersicht S. [illegible] bezeichnet.

·haltung des Lebens bei Verschüttung	Erhaltung des Lebens bei Entblößung	Knospenschutz	Wurzelformen
Streckung gering	.	Blattgrund. Nebenblätter	Ia?. IIb.
.	Regenerationszone	Blattgrund	Ia.
Wandertriebe	Dauerknospen	Blattbasen	IIc.
Schopftriebe	Schlafende und Dauerknospen	Blattgrund. Nebenblätter	IIc. IIa.
.	.	.	IIe.
Schopftriebe	.	.	Ib. (IIc.)
·lne Internod. gestreckt	.	Ausbuchtung im Blattgrd.	IIc.
.	.	.	IIe3. IIc.
Schopftriebe	Regenerationszone	.	Ia. (IIa.)
,,	.	.	Ib. IIa. IIc.
Wandertriebe	Dauerknospen	Blattgrund	Ib. IIc. IIa.
,,	.	.	IIe.
:kung der Internodien	.	.	IIa. Ia. IIc.
pf- und Wandertriebe	Regenerationszentrum	Geringe Prolepsis	Ib. IIc. (IIa.)
nodien u. Blattst. gestr.	Dauerknospen	Blattbasen	IId3—IIe3.
,,	,,	,,	IIe3.
.	Wurzelkontraktion	Blattbasen. Haare.	IIel.
.	,,	,,	IIel. IId2.

Register der Pflanzennamen.

Berichtigung.

Durch einen Irrtum des Autors ist der Name *Minuartia biflora* (L.) Schinz u. Thellung stehen geblieben, an dessen Stelle es überall heißen sollte ***Möhringia ciliata*** (Scop.) Dalla Torre. [Schinz u. Keller Flora der Schweiz, No. 758.]

Statistik der Lebensformen
als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie.

Von

C. Raunkiaer.

Diese Arbeit (aus der Botanisk Tidskrift 1908, Bd. 29, 1. Heft) ist zwar in deutschen Blättern referiert worden (Bot. Centralbl. 1909, Nr. 28, p. 41; Naturw. Rdsch. 1909, Nr. 35, p. 445), doch ist sie wohl vollständig einem relativ nur kleinen Leserkreis zugänglich, so daß in Anbetracht ihres Wertes eine Übersetzung gerechtfertigt erscheint. Der Verfasser hat bekanntlich dasselbe Thema schon in früheren Arbeiten behandelt (Types biologiques pour la Géographie botanique; Referat: Naturw. Rdsch. 1908, Bot. Centralbl. 1906; — Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien; Referat: Bot. Centralbl. 1907, Naturw. Rdsch. 1909, Justs botan. Jahresbericht 1907; freie Wiedergabe bei Fedde, Biolog. Charakterbilder f. d. Pflanzengeographie [Aus der Natur 1907/08]).

Aus ihnen seien zur Ergänzung hier die Definitionen von Raunkiaers fünf Hauptgruppen biologischer Typen aufgeführt:

I. Phanerophyten; überwinternde Knospen an aufrechten Trieben, also sehr geringer Schutz.

II. Chamäphyten (χαμαί = am Boden); Knospen nahe dem Erdboden.

III. Hemikryptophyten; Knospen dicht am Boden, von Erde oder Pflanzenresten geschützt.

IV. Kryptophyten; Knospen in der Erde. (Anpassung an Trockenheit; Steppenbewohner!)

V. Therophyten (θέρος = Sommer); einjährige Pflanzen; die ungünstige Jahreszeit betrifft nur die durch ihre Schale geschützten Samen.

Für die geographischen Namen ist in der Übersetzung nach Möglichkeit die in Deutschland gebräuchlichste Form (die ja nicht immer die verdeutschte ist) gewählt worden.

Herrn Raunkiaer danke ich auch an dieser Stelle herzlich für die so bereitwillig gegebene Erlaubnis zu dieser Übersetzung und für die freundliche Durchsicht des Manuskripts.

Gertrud Tobler.

Einleitung.

In meinen biologisch-pflanzengeographischen Untersuchungen habe ich mich bemüht, in der Pflanzenwelt ein Mittel zu finden, um die Werte des Pflanzenklimas in den verschiedenen Erdstrichen zu charakterisieren und, soweit möglich, zu messen.

Mit physikalischen Apparaten — Thermometer, Regenmesser usw. — vermögen wir den physikalischen Wert der Faktoren zu messen, die das Pflanzenwachstum eines Erdstrichs bedingen; aber die einzelne physikalische Messung sagt uns im Einzelfall nichts über den biologischen Wert der Faktoren, über den Lebenswert, der auf einem Zusammenwirken sämtlicher Faktoren beruht, und zwar derartig, daß der gleiche physikalische Wert des einzelnen Faktors in verschiedenen Kombinationen von Faktoren sehr verschiedene Lebenswerte bedeuten kann. Man kann daher zunächst auch annehmen, daß verschiedene Kombinationen von Faktoren im wesentlichen denselben Lebenswert enthalten können. Das einzige Mittel, den Lebenswert der Faktoren zu messen, liegt in den Pflanzen selbst, nämlich in der Lebensform der Pflanzen: in der Summe derjenigen Organisationsmomente, durch welche die Pflanzen in Beziehung zur jeweiligen Lebenslage stehen. Es handelt sich also darum, die Anwendung dieses Mittels zu lehren.

Das Pflanzenwachstum wird durch das Klima bestimmt und kann daher als Ausdruck für das Klima dienen. Man weiß wohl, welche klimatischen Faktoren in erster Reihe das Pflanzenleben beeinflussen, nämlich Niederschlag und Wärme. Aber die Frage, inwiefern die Pflanzenwelt ein Ausdruck für das Klima ist, ist weniger klar und kann von verschiedenen Seiten betrachtet werden. Man kann untersuchen, welche Arten, Gattungen, Familien usw. in einem bestimmten Klima und nicht oder nur ausnahmsweise außerhalb dieses Klimas zu finden sind, und so diese Pflanzen als Ausdruck für das betreffende Klima betrachten, wie z. B. Palmen und andere Familien als Ausdruck für das tropische Klima. Aber die floristische Pflanzengeographie gibt keine Aufklärung über die Beziehungen zwischen Pflanzenwelt und Klima; denn die Zusammensetzung der Arten kann aus historischen Gründen sehr verschieden sein, auch wenn das Klima im wesentlichen das gleiche ist. Das Ziel der biologischen Pflanzengeographie ist es dagegen, dies Verhältnis zu untersuchen und nachzuweisen und so einen botanisch-biologischen Ausdruck für die einzelnen Klimate zu schaffen. Und da die Pflanzenwelt wieder alles andere Leben bestimmt, so erhält man auf diese Weise ein Maß für den gesamten Lebenswert der einzelnen Klimate.

Die Einheiten der floristischen Pflanzengeographie sind dieselben wie die der Systematik, nämlich Arten, Gattungen, Familien usw. Anders in der biologischen Pflanzengeographie. Bei der Feststellung der Beziehungen zur Lage, zum Klima handelt es sich nicht um die Frage, zu welcher Ordnung usw. eine Pflanze

gehört, sondern welches ihre Lebensform ist. Die Lebensformen sind die Einheiten, die hier den höheren Einheiten der floristischen Pflanzengeographie, wie Ordnungen, Familien usw., entsprechen. Aber was versteht man unter Lebensform? Rein theoretisch kann man sagen, daß die Lebensform der Inbegriff sämtlicher Anpassungen der Pflanze an das Klima ist — Klima im denkbar weitesten Sinne gedacht. Aber diese Anpassungen sind sehr mannigfaltig — es handelt sich ja nicht nur um morphologische und anatomische, sondern auch um intrazelluläre Anpassungen. Viele von ihnen kennen wir recht gut; andere nur wenig, und gewiß gibt es manche, von denen wir noch gar nichts wissen. Bei jeder Pflanze kann man eine lange Reihe von Anpassungsmerkmalen aufzählen, aber wir haben kein Mittel, um sie als einheitliche Größe zu berechnen, die den Grad der Anpassung, also die Lebensform ausdrücken würde. Wir müssen uns deshalb beim Bestimmen der Lebensformen mit den Betrachtungen einer einzelnen wesentlichen und ins Auge fallenden Gruppe von Anpassungen begnügen, welche als Einheit betrachtet und dargestellt werden können. Ich bin der Meinung, daß man bei der Wahl der Anpassungsmerkmale, auf denen die Lebensformen beruhen sollen, drei prinzipielle Forderungen stellen muß:

1. Es müssen wesentliche Merkmale sein, vom Fundamentalsten im Verhältnis der Pflanzen zum Klima.
2. Sie müssen einigermaßen leicht benutzbar sein, so daß in der Natur leicht zu erkennen ist, zu welcher Lebensform eine Pflanze gehört.
3. Sie müssen unter einen einheitlichen Gesichtspunkt fallen, so daß eine vergleichende statistische Behandlung des Pflanzenlebens der verschiedenen Gegenden ermöglicht wird.

Es wäre zwecklos, die eine Lebensform z. B. auf intrazelluläre Anpassungen zu begründen, eine zweite auf die Anwesenheit von Knospenhüllen, eine dritte auf den xerophilen Bau der Blätter usw. Eine solche Grundlage könnte sehr wohl wesentlich sein, aber sie wäre ganz heterogen und würde daher eine vergleichend-statistische Behandlung unmöglich machen. Daß aber eine statistische Behandlung notwendig ist, ergibt sich daraus, daß unsere Lebensformen nicht ideale sind oder sein können, weil sie nur auf eine einzelne, wenn auch wesentliche Gruppe von Anpassungen aufgebaut werden. Unter den Arten desselben Klimas kann man daher Repräsentanten vieler verschiedener Lebensformen finden; aber in der Tatsache, daß der statistische Ausdruck für die Verteilung der Arten auf die verschiedenen Lebensformen der gleiche in verschiedenen Erdstrichen mit verschiedener Artenzusammensetzung, aber im wesentlichen gleichen Klima, liegt ein Beweis dafür, daß wir mit unserer Bestimmung der Lebensformen auf dem richtigen Wege sind.

Man muß ausgehen von einem einheitlichen Gesichtspunkt, so daß man eine zusammenhängende Reihe von Lebensformen

bilden kann, von denen jede einzelne an ein ungünstigeres Klima angepaßt ist als die vorhergehende — in bezug auf die gewählte Grundlage von Anpassungsmerkmalen.

Ich wählte daher zur Grundlage für meine Reihe von Lebensformen die Anpassung der Pflanzen an die ungünstige Jahreszeit, mit besonderer Rücksicht auf die Schutzeinrichtungen der ausdauernden Knospen oder Sproßenden.

Die Schutzeinrichtungen der Knospen oder Sproßspitzen sind zweifellos sehr wesentliche Anpassungserscheinungen. Von der Erhaltung der Knospen ist die weitere Existenz des Individuums abhängig; mit ihrer Hilfe allein vermag die Pflanze die ungünstige Jahreszeit zu überstehen, und dann hat sie um so bessere Aussichten für die gute Jahreszeit.

Die Anpassungen an die ungünstige Jahreszeit beeinflussen die Pflanze am stärksten und bedingen in hohem Maße die Ausbildung vegetativer Sprosse. Der gewählte Gesichtspunkt kann deshalb auch als Grundlage dienen für eine Darstellung der vegetativen Sproßmetamorphose im Laufe der Zeiten als Anpassung an die verschiedenen Klimate, welche im Laufe der Erdentwicklung aufgetreten sind.

Im übrigen will ich mich hier weder auf eine eingehende Begründung meines Verfahrens einlassen, noch auf eine nähere Charakterisierung meiner dreißig Lebensformen; beides ist bereits in „Types biologiques etc."[1]) und in „Planterigets Livsformer etc." ausgeführt, und ich kann mich also damit begnügen, darauf hinzuweisen. In „Types biologiques" habe ich nun im allgemeinen dargestellt, inwiefern man die Pflanzengeographie auf einer Statistik der Lebensformen aufbauen kann; in „Planterigets Livsformer" habe ich dann mein Verfahren an einigen Beispielen näher ausgeführt, nämlich an der dänischen Flora und an der der dänischen westindischen Inseln St. Thomas und St. Jan. Hier habe ich auch nachgewiesen, daß man bei einer ersten grundlegenden Behandlung der auf die Statistik der Lebensformen begründeten Pflanzengeographie aus theoretischen wie aus praktischen Gründen mit weniger als den dreißig Lebensformen arbeiten muß, die ich aufgestellt habe. Ich habe deshalb in „Planterigets Livsformer" p. 128 aus diesen dreißig zehn Lebensformen oder Gruppen von Lebensformen gebildet, die im folgenden auch benutzt werden sollen. Wenigstens für viele wenig untersuchte Erdstriche wird es noch lange dabei bleiben, daß man zwar die Verhältnisse, welche einige Lebensformen charakterisieren, nicht aber die sämtliche Arten betreffenden kennt; das gilt z. B. leider für unsere Kenntnis von den Knospenhüllen und vom Laubfall der tropischen und subtropischen Phanerophyten. Es ist also im wesentlichen ein praktischer Grund, der mich bestimmt hat, die dreißig Lebensformen auf zehn zusammenzufassen. Bei der feineren Ausführung, bei der eingehenderen

[1]) S. Literatur Nr. 52 u. 53.

Behandlung der biologischen Pflanzengeographie wird es oft nötig sein, eine oder mehrere dieser Gruppen in ihre Bestandteile aufzulösen. Man muß deshalb immer festzustellen suchen, zu welcher der dreißig Lebensformen jede einzelne Art gehört; zusammenfassen kann man dann immer leicht wieder. Die dreißig Lebensformen sind so beschaffen, daß jeder wissenschaftlich gebildete Botaniker oder Geograph danach die Lebensform jeder in der Natur gefundenen Art bestimmen kann, wenn nur die gefundenen Exemplare überhaupt in bestimmbarem Zustande sind.

In den im folgenden benutzten tabellarischen Übersichten über die Verteilung der Arten auf die einzelnen Lebensformen habe ich aus Platzrücksichten die Namen der zehn Lebensformengruppen auf ihre Anfangsbuchstaben abgekürzt, also:

S = Stammsukkulenten	Ch = Chamaephyten
E = Epiphyten	H = Hemikryptophyten
MM = Mega- u. Mesophanerophyten	G = Geophyten
	HH = Helo- u. Hydrophyten
M = Mikrophanerophyten	Th = Therophyten
N = Nanophanerophyten	

Die letzten acht Lebensformen der obigen Liste bilden eine zusammenhängende Reihe, in welcher jede einzelne Form im großen und ganzen besser für die ungünstige Jahreszeit ausgerüstet ist als die vorhergehende. Die beiden ersten dagegen, Stengelsukkulenten und Epiphyten können nicht in dieser Reihe untergebracht werden. Wenn ich sie trotzdem gesondert beibehalten und nicht in die drei anderen Phanerophytengruppen eingeschlossen habe, so geschah das — abgesehen von gewissen praktischen Schwierigkeiten bei einem solchen Einfügen — hauptsächlich deshalb, weil die zwei genannten Formen für gewisse Florengebiete sehr charakteristisch sind, und weil es sich auch leicht entscheiden läßt, welche Arten zu diesen Lebensformen gehören, weshalb man auch in der Literatur in der Regel genügende Angaben darüber findet. Da Stammsukkulenten und Epiphyten indessen nicht zwischen die acht anderen Lebensformen eingeschoben werden können, habe ich sie zusammen an den Anfang der ganzen Reihe gestellt.

In „Planterigets Livsformer etc.“ habe ich, wie oben erwähnt, einige Beispiele gegeben für die Anwendung der zehn Lebensformen bei einer statistisch-biologischen Untersuchung der Floren verschiedener Gebiete, nämlich von Dänemark und von St. Thomas und St. Jan. Hier will ich nun mit einem anderen Beispiel anfangen, nämlich mit der Flora der Seychellen, also eines vorzugsweise regenreichen tropischen Gebietes.

Ebenso wie in „Planterigets Livsformer“ berücksichtige ich auch hier nur Blütenpflanzen. Ganz gewiß lassen sich alle Pflanzen in ein System von Lebensformen einordnen, aber die floristische Kenntnis der niederen Pflanzen ist so unvollständig und ungleichmäßig, daß sie schon aus diesem Grunde von einer vergleichenden statistischen Untersuchung ausgeschlossen werden

müssen. In „Planterigets Livsformer" habe ich dargestellt, weshalb ich nicht einmal Gefäßkryptogamen berücksichtige, sondern mich auf Blütenpflanzen allein beschränke.

Mit Hilfe von Literatur- und Herbarstudien habe ich mich bemüht, die Lebensformen der einzelnen Arten von Blütenpflanzen auf den Seychellen zu bestimmen, und zwar mit folgendem Resultat:

Tabelle 1.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Seychellen [4]) *)	258	1	3	10	23	24	6	12	3	2	16

Diese Zahlen geben in einem Bilde, so wie in einem Spektrum, einen Ausdruck für das Pflanzenklima der Seychellen, insofern dies durch die Anpassungseigenschaften, welche meine Lebensformen charakterisieren, dargestellt werden kann. Ich werde deshalb der Kürze halber im folgenden eine solche statistisch-biologische Übersicht als Spektrum bezeichnen, als biologisches Spektrum oder Pflanzenklimaspektrum.

Aber was bedeuten nun diese Zahlen?

Kann man aus der Tatsache, daß die Nanophanerophyten die am stärksten vertretene Lebensform bieten, schließen, daß sie vorwiegend das feuchtwarme Tropenklima charakterisieren? Durchaus nicht! Denn die große Anzahl von Nanophanerophyten bedeutet vielleicht nur, daß sie im ganzen auf der Erde reichlich auftreten. Wir müssen die Frage auf vergleichendem Wege zu entscheiden suchen; man kann z. B. die Flora der Seychellen vergleichen mit der eines zweiten tropischen, aber andersartigen Klimas, z. B. mit der des viel trockeneren Klimas von St. Thomas und St. Jan (Tab. 2). Da sieht man denn, daß mit dem trockeneren Klima das Spektrum sich von links nach rechts verschiebt: die großen Phanerophyten nehmen ab, während Nanophanerophyten und Chamaepythen zunehmen.

Tabelle 2.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Seychellen [4])	258	1	3	10	23	24	6	12	3	2	16
St. Thomas u. St. Jan [21])	904	2	1	5	23	30	12	9	3	1	14

Auf diese Weise kann man die verschiedenen Florengebiete vergleichen und sie nach ihrer biologischen Verwandtschaft gruppieren; ebenso kann man auf diese Art biogeographische

*) Diese Zahl und die entsprechenden Zahlen der folgenden Tabellen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis, welches die Werke umfaßt, denen die floristische Grundlage der verschiedenen Spektren entnommen ist.

Grenzlinien ziehen. Aber es fehlt uns noch immer etwas wie eine feste Norm, ein Normalspektrum, mit dessen Hilfe die Spektren der verschiedenen Gebiete verglichen und die Werte der einzelnen Zahlen bestimmt werden könnten. Es liegt auf der Hand, daß ein solches Normalspektrum, an welchem jedes einzelne Florenspektrum gemessen und verglichen werden könnte, das Gesamtspektrum, das Spektrum der Erde sein muß: die Prozentzahl jeder einzelnen Lebensform für sämtliche Blütenpflanzen der Erde. In „Planterigets Livsformer" p. 129—130 habe ich dargestellt, wie ich glaube, daß ein solches Normalspektrum gebildet werden kann. Ich habe seitdem in dieser Richtung weiter gearbeitet, habe aber nur die Lebensformen von 400 Arten aus den 1000 bestimmt, die nach meiner vorläufigen Berechnung einen Durchschnittswert ergeben sollen. Die untersuchte Probe ist ganz gewiß nur klein, und ich betrachte das gefundene Resultat nicht als das endgültige; aber es wird sich zeigen, daß es nicht sehr unrichtig ist. Es gibt verschiedene Mittel, um zu kontrollieren, inwieweit die herausgenommene Probe als annähernd korrekter Ausdruck der Gesamtheit gelten kann. Da ist zunächst die Größe der Veränderung, welche das Spektrum der ersten 100 Arten gegen jedes weitere untersuchte Hundert erleidet. Außerdem kann man das Resultat an gewissen Zahlen prüfen, deren Größe man auf andere Weise bestimmen kann, z. B. an der Zahl der Stammsukkulenten und an der Zahl der artreichsten Familien. Die Stammsukkulenten treten in dem vorläufigen Normalspektrum mit 1% auf. Wenn wir 130 000 Arten bekannter Blütenpflanzen annehmen, so entspricht 1% 1300 Arten, und diese Zahl ist ziemlich nahe der wirklich bekannten Zahl von Stammsukkulenten. Was die Probe mit Hilfe der Artenzahl gewisser großen Familien betrifft, so habe ich das Verhältnis bei den Kompositen geprüft. Man nimmt an, daß die Kompositen an Artenreichtum ca. $^1/_{10}$ aller Blütenpflanzen ausmachen, das macht ca. 13 000 Arten, wenn wir von 130 000 Arten ausgehen. Von den 400 Arten, auf welchen das vorläufige Normalspektrum basiert, waren 45 Kompositen. Das würde, auf 130 000 Arten von Blütenpflanzen bezogen, 14 625 Arten von Kompositen ergeben anstatt 13 000, also $^1/_9$ statt $^1/_{10}$. Die Abweichung ist also nicht groß.

Aber wenn auch 400 hier eine allzu kleine Zahl ist, so will ich doch im folgenden das auf sie gegründete Spektrum als vorläufiges Normalspektrum betrachten, um so mehr, als es ja hier vor allem darauf ankommt, die Prinzipien meiner Methode darzulegen.

Als Beispiel für die Anwendung des Normalspektrums habe ich es in Tabelle 3 zusammengestellt mit drei Spektren von tropischen Gegenden mit möglichst verschiedenen Wärme- und Feuchtigkeits-, besonders aber stark verschiedenen Niederschlagsverhältnissen, nämlich Seychellen, St. Thomas und St. Jan, und Aden. Durch Druck hervorgehoben ist in der Tabelle die charakteristische Zahl, die Zahl, welche sich von der entsprechenden des Normalspek-

trums am meisten unterscheidet, und die daher in hohem Grade das betreffende Pflanzenklima charakterisiert. Diese Zahl zeigt, daß, wie mit der allmählichen Abnahme der starken Niederschläge

Tabelle 3.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Seychellen[4])	258	1	3	**10**	**23**	24	6	12	3	2	16
St. Thomas u. St. Jan[21])	904	2	1	5	**23**	**30**	12	9	3	1	14
Aden[46])	176	1	.	.	7	**26**	**27**	19	3	.	17
Normalspektrum	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13

das Klima immer pflanzenfeindlicher wird, der Schwerpunkt des Spektrums sich von links nach rechts verschiebt, von den weniger gut geschützten zu den besser ausgerüsteten Pflanzen; aber der Schwerpunkt rückt doch nicht über die Lebensformen der Phanerophyten und Chamaephyten hinaus, was im ganzen charakteristisch für die Tropenzone ist.

In den beiden ersten Spektren von Tabelle 3, die Seychellen und die Inseln St. Thomas und St. Jan betreffend, liegt der Schwerpunkt, die charakteristische Linie, in der Gegend der Phanerophyten; denn in beiden Fällen ist eine größere Anzahl von Phanerophyten vorhanden als im Normalspektrum, und zwar im Verhältnis von 61% : 47%. Es ist charakteristisch für alle tropischen Länder mit nicht zu geringen Niederschlägen, daß der Schwerpunkt der Pflanzenwelt, durch das biologische Spektrum ausgedrückt, in den Lebensformen der Phanerophyten liegt, während kein anderes Klima der Erde dieses Verhältnis aufweist. Man kann das nicht allzu trockene Tropenklima, durch das Pflanzenklima ausgedrückt, als Phanerophytenklima bezeichnen.

Innerhalb des Gebietes der Phanerophyten kann man nun auch wieder pflanzenklimatische Grenzen ziehen. In Tabelle 3 sieht man, daß die Seychellen einerseits, St. Thomas und St. Jan andererseits innerhalb des Phanerophytengebietes zu verschiedenen Pflanzenklimaten gehören, die durch die Prozentzahlen von Mega- und Mesophanerophyten charakterisiert sind; auf den Seychellen sind diese Prozente größer, auf St. Thomas und St. Jan kleiner als im Normalspektrum. Auf die anderen pflanzenklimatischen Grenzlinien, die innerhalb der tropischen Zone gezogen werden können, lasse ich mich nicht näher ein, sondern bemerke nur, daß, soweit das botanische Material — Verzeichnis der Arten und Bestimmung ihrer Lebensformen — vorhanden ist, so viele Grenzlinien gezogen werden können, wie man gerade braucht, ebenso wie z. B. beliebig viele Isothermen und Isohyeten gezogen werden können, wenn nur die notwendigen meteorologischen Beobachtungen gegeben sind.

Um die pflanzenklimatischen Grenzlinien, Biochoren, wie Köppen sie nennt, ziehen zu können, muß man erst die

biologischen Spektren der verschiedenen Erdstriche kennen. Man muß diesbezüglich die Lokalfloren vieler verschiedener Punkte der ganzen Erde untersuchen; vor allem die Lokalfloren solcher Gebiete, die auffällige Verschiedenheiten in ihren Hydrothermen zeigen, also in dem Verlauf der Temperatur- und Niederschlagskurven. Erst wenn das geschehen ist, kann man das angestrebte Ziel erreichen, nämlich eine biologische Pflanzengeographie, aufgebaut auf der Statistik der Lebensformen.

Es leuchtet ein, daß diese vorbereitenden Arbeiten so umfassend sind, daß ein einzelner sie unmöglich allein ausführen kann. Besonders schwierig ist es, mit Hilfe von Literatur- und Herbarstudien allein die Lebensformen der Pflanzen einer Flora zu bestimmen, die man nicht aus eigener Anschauung in der Natur kennt; die auf diese Weise gebildeten Spektren werden leicht sehr fehlerhaft. Wenn ich daher im folgenden auf Grund der schon von mir angestellten Untersuchungen einzelne Biochoren innerhalb des mir am nächsten liegenden Florengebietes, also der nördlichen kalten gemäßigten und der arktischen Gegenden, zu ziehen versuche, so geschieht es in der Hoffnung, daß vielleicht andere dadurch sehen, was erreicht werden kann, und Lust bekommen, an dieser Arbeit teilzunehmen.

Haupt-Pflanzenklimate.

Zu allererst will ich zu zeigen versuchen, welche Stellung das nordische Pflanzenklima zur Gesamtheit einnimmt, wie es sich zu anderen Pflanzenklimaten verhält. Um eine Übersicht über die verschiedenen, auf statistisch-biologischer Basis charakterisierten Pflanzenklimate zu geben, was natürlich vorläufig hier nur in den allgemeinsten Hauptzügen geschehen kann, will ich mit dem für das Pflanzenleben günstigten Klima, dem feucht-warmen Tropenklima anfangen, das unter den jetzt existierenden Klimaten als das ursprünglichste angesehen werden muß. Danach werde ich mich, da ich mich hier nur mit der nördlichen Halbkugel beschäftigen will, dem Norden zuwenden und mit dem arktischen Klima schließen. Aber bekanntlich stimmen die Hydrothermen, auf die es für das Pflanzenleben hauptsächlich ankommt, in den verschiedenen Orten des gleichen Breitengrades nicht überein; wir müssen vom Äquator zum Pol mehrere Linien ziehen und das Verhältnis mehr als einen Meridian entlang verfolgen.

Abgesehen von den regionalen Klimazonen, auf deren biologische Spektren ich mich hier nicht einlassen werde, haben wir, vom feucht-warmen Tropenklima ausgehend, hauptsächlich drei Klimabereiche:

A. Ein rein tropisches Bereich, mit gleichmäßig hoher Wärme, aber abnehmender Feuchtigkeit. Ich habe oben einige Beispiele für die biologischen Spektren dieser Klimate gegeben (Tab. 3); sie werden daher im folgenden nicht mehr berücksichtigt.

B. Äquator-Pol: abnehmende Wärme in Verbindung mit zunehmendem Unterschied zwischen Sommer und Winter; Niederschlagsverhältnisse durchweg dem Pflanzenleben günstig.

C. Äquator-Pol: Wärme im wesentlichen wie bei B abnehmend, mit gleichzeitig abnehmenden Niederschlägen, wenigstens im Sommer; weiter nach Norden zu sind die Verhältnisse auch in bezug auf die Niederschläge ähnlich wie bei B.

Bekanntlich findet sich das Klimabereich B im östlichen, das Klimabereich C im westlichen Teil der großen Kontinente. Man muß nun zuerst Probelinien, meridiane Linien, durch diese beiden Klimabereiche legen; Stichprobenlinien, auf eine Reihe biologischer Florenspektren basiert. Ich werde einige Hauptpunkte in drei solchen Linien angeben, von denen eine durch den westlichen, eine durch den östlichen Teil von Nordamerika und eine durch die Westhälfte der Alten Welt geht.

Tabelle 4 zeigt die Hauptpunkte in einer Probelinie durch den östlichen Teil von Nordamerika, also durch ein Klimabereich B; hier und in den folgenden Tabellen ist die Zahl, welche in diesem Zusammenhang besonders charakteristisch ist für die biologischen Spektren der einzelnen Lokalfloren, fettgedruckt; um den Vergleich mit dem Normalspektrum zu erleichtern, ist dies an den Schluß der Tabelle gesetzt. Durch einen Blick auf die Tabelle erhält man ein anschauliches Bild vom Verhältnis der Pflanzenwelt zum Klima, ausgedrückt durch die Lebensformen der Arten.

Tabelle 4.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Ellesmereland[72]) . . .	107	.	.	.	.	.	**23,5**	**65,5**	8	3	.
Baffinsland [12,34,65,77,91])	129	.	.	.	.	1	**30**	**51**	13	3	2
Chidley-Halbinsel an d. Nordk. v. Labrador [92])	64	.	.	.	.	3	**27**	**61**	6	.	3
Küstenland v. Labrador	246	.	.	2	1	8	**17**	**52**	9	5	6
Süd-Labrador [53]) . . .	334	.	.	3	3	8	9	**48**	12	11	6
Altamaha, Georgia [31])*)	717	(0,1)	(0,4)	5	7	11	4	**55**	4	6	8
St. Thomas u. St. Jan [21])	904	2	1	5	**23**	**30**	**12**	9	3	1	14
Normalspektrum . .	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13

Das mit dem Fortschreiten nach Norden verbundene gradweise Zurückgehen der günstigen Lebensverhältnisse wirkt (in bezug auf die Lebensformen) auf Zahl und Zusammensetzung der Arten wie eine entsprechende Reihe von Sieben von zunehmender Feinheit. Nach Süden zu, wo die Lebensverhältnisse am günstigsten sind, ist die Zahl der Arten am größten, und verhältnismäßig viele gehören zu den weniger gut geschützten

*) Die Zahlen in diesem Spektrum sind weniger sicher als die der anderen Spektren; aber die Hauptsache — die geringeren Phanerophytenprozente, die hohen Hemikryptophytenprozente — ist zweifellos richtig.

Lebensformen. Im äußersten Norden sind die Verhältnisse so ungünstig, die Sieblöcher so fein, daß nur ganz wenige Arten, nämlich die am besten angepaßten, hindurchschlüpfen können. Zuerst verschwinden die Phanerophyten: erst die großen, dann auch die kleineren, bis zuletzt gar keine mehr übrig bleiben (Ellesmereland). Auch die Therophyten nehmen ab und verschwinden zuletzt gänzlich. Denn die Therophyten sind zwar die am besten angepaßte Lebensform, wo die Verhältnisse durch Abnehmen der Feuchtigkeit ungünstiger werden, während die Temperaturen doch ziemlich hoch sind; wo aber die Grenzen durch abnehmende Temperaturen gezogen werden, ist die Lebensform der Therophyten nicht mehr am Platz, und das zeigt sich eben darin, daß sie im hohen Norden und in der Schneeregion der Gebirge verschwinden. Helo- und Hydrophyten, die in der kalten gemäßigten Zone ziemlich reichlich vertreten sind, nehmen nach Norden hin ab. Auch die Geophyten, namentlich die Rhizom-Geophyten sind recht zahlreich in der kalten gemäßigten Zone und oft auch im hohen Norden. Sie können gewiß auch zur Charakteristik gewisser Florengebiete benutzt werden. Wenn ich sie hier beiseite lasse, obgleich sie in vielen Fällen die Geophytenprozente des Normalspektrums beträchtlich überschreiten, so geschieht es darum, weil die Geophytenprozente der Tabelle in vielen Fällen vielleicht nicht ganz richtig sind, da es oft schwierig ist, mit Hilfe von Literatur- und Herbarstudien allein mit Sicherheit anzugeben, ob eine Art zu den Geophyten oder zu den Hemikryptophyten gehört. Es mögen manche Arten, die ich zu den Geophyten stelle, in Wirklichkeit zu den Hemikryptophyten gehören; das ist aber für diese bedeutungslos, da ihre Prozentzahl in dem in Betracht kommenden Gebiet so groß ist, daß ein paar Prozent mehr oder weniger keine Rolle spielen. Für die Prozentzahl der Geophyten dagegen ist eine kleine Abweichung sehr wichtig, weil diese Prozentzahl auch im Normalspektrum klein ist. Der Wert der Zahl, um die eine Lebensform die entsprechenden Prozente des Normalspektrums überschreitet, besteht ja nicht in ihrer absoluten Größe, sondern in ihrem Verhältnis zu der entsprechenden Zahl des Normalspektrums.

Tabelle 4 zeigt zunächst zwei Hauptklimate: das tropische Phanerophytenklima und nördlich davon das Hemikryptophytenklima. Im südlichen Teile des letzteren findet sich noch eine ansehnliche Minderzahl von Phanerophyten; aber während diese nach Norden hin nach und nach verschwinden, steigen die Prozente der Hemikryptophyten nicht in entsprechendem Grade. Dagegen steigen die Prozente der Chamaephyten ganz außerordentlich, und zwar erst um das Doppelte, schließlich um das Dreifache und mehr des Normalwertes. An gewissen Stellen des ungastlichsten Nordens steigen die Chamaephytenprozente sogar so hoch, daß die der Hemikryptophyten dadurch beträchtlich herabgedrückt werden. Wir haben hier also in der Tat drei Hauptklimata: Phanerophytenklima, Hemikryptophytenklima und (Hemikryptophyten- und) Chamaephytenklima; im letzteren kann

man, in Übereinstimmung mit den steigenden Chamaephytenprozenten, eine nordische, eine arktische, und, wenn man will, eine Schneezone unterscheiden.

Dies mag genügen, um die wichtigsten pflanzenklimatischen Grenzlinien anzudeuten, welche eine Probelinie durch den Osten Nordamerikas angibt. Ich habe noch nicht genug Material für eine entsprechende Probelinie an der Ostküste Asiens; aber das Vorhandene läßt mir keinen Zweifel darüber, daß diese Linie im wesentlichen mit der vorhergehenden übereinstimmen wird.

Wir wollen nun sehen, welches Resultat eine Probelinie durch die Klimazone C gibt; ich will mit einer Linie durch den Westen Nordamerikas anfangen. Im Vergleich mit der obigen Probelinie tritt hier die kalifornisch-mexikanische Wüste an die Stelle der üppigen Vegetation Georgias und Floridas. Im Vergleich mit der Klimazone B haben wir hier in dem subtropischen Gebiet einen niedrigen und für das Pflanzenleben ungünstigen Verlauf der Niederschlagskurve. Im Sommer herrscht Trockenheit; das ist ein pflanzenfeindliches Klima, und wir können daher erwarten, hier die am besten geschützten Lebensformen reich vertreten zu finden. Tabelle 5 zeigt auch, daß die charakteristische Lebensform hier die Therophyten sind, die im Death Valley mit 42 % auftreten, also mehr als dreimal so reichlich wie im Normalspektrum. Weiter beachte man den hohen Prozentsatz der Stammsukkulenten und den verhältnismäßig hohen der Nanerophyten; diese beiden repräsentieren ja die bestgeschützten Lebensformen unter den Phanerophyten. Ein Blick auf die Tabelle zeigt uns, daß diese Probelinie weiter nach Norden hin mit der vorhergehenden übereinstimmt; der Unterschied ist nur der, daß in der Klimazone C zwischen das Phanerophytenklima des Südens und das Hemikryptophytenklima des Nordens ein Therophytenklima eingeschoben ist.

Tabelle 5.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
St. Lorenz [43, 64]	126	.	.	.	.	.	**23**	**61**	11	4	1
West-Eskimoland [44, 69]	291	.	.	(0,3)	(0,3)	5	**18**	**61**	12	2	2
Chilkat-Land [49]	425	.	.	3	2	6	**11**	**57**	11	4	6
Sitka [64]	222	.	.	3	3	5	7	**60**	10	7	5
Death Valley [14]	294	3	.	.	2	**21**	7	18	2	5	**42**
St. Thomas u. St. Jan [21]	904	2	1	5	**23**	**30**	**12**	9	3	1	14
Normalspektrum	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13

Wir werden nun sehen, daß das Verhältnis ganz dasselbe ist in der Klimazone C der Alten Welt. In Tabelle 6 habe ich eine Reihe biologischer Spektren gegeben, die diese Tatsache illustrieren. Ich kann hier mehrere Spektren aus der subtropischen Zone geben; in allen charakterisiert das ganz auffallende Überwiegen der Therophyten das Pflanzenklima als ein Therophytenklima. Dazu kommen dann Chamaephyten und Geophyten, die in den

meisten Fällen die entsprechende Zahl des Normalspektrums überschreiten. Die Zahlen der Chamaephyten und Phanerophyten in Tabelle 6 deuten einige der Grenzlinien an, die man innerhalb des Therophytenklimas ziehen kann, auf die ich hier aber nicht näher eingehen will.

Tabelle 6.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Hohe Island[84] . . .	7	.	.	.	.	.	**43**	**57**	.	.	.
Franz Josephs-Land *)	25	.	.	.	.	.	**32**	**60**	8	.	.
König Karls-Land[1] .	25	.	.	.	.	.	**28**	**60**	8	4	.
Spitzbergen[22,54] . . .	110	.	.	.	.	1	**22**	**60**	13	2	2
Vardö[70]	134	.	.	.	.	2	**15**	**61**	8	5	9
Island[75]	329	.	.	.	.	2	**13**	**54**	10	10	11
Clova[90], Schottland, unter 300 m	304		.	3	2	4	7	**59**	7	5	13
Dänemark[63]	1084		(0,1)	1	3	3	3	**50**	11	11	18
Umgegend von Stuttgart[41]	862	.	.	3	3	3	3	**54**	10	7	17
Puschlav[10], unt. 850 m	447	.	(0,2)	3	4	3	5	**55**	8	1	21
Ebene von Madeira[86]	213	.	.	.	1	14	7	24	.	3	**51**
Ghardaia[13]	300	(0,3)	.	.	.	3	**16**	20	3	.	**58**
El Goléa[13]	169	.	.	.	.	9	**13**	15	5	2	**56**
Tripolis[16,17,18]	369	.	.	(0,3)	.	6	**13**	19	9	2	**51**
Cyrenaica[16,14,18] . . .	375	.	.	1	1	7	**14**	19	8	.	**50**
Samos[74]	400	.	.	1	4	4	**13**	32	11	2	**33**
Lybische Wüste[3] . .	194	.	.	.	3	9	**21**	20	4	1	**42**
Aden[46]	176	1	.	.	7	**26**	**27**	19	3	.	17
Seychellen[4]	258	1	3	**10**	**23**	24	6	12	3	2	16
Normalspektrum . . .	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13

Die Grenze zwischen dem Therophytenklima und dem Hemikryptophytenklima muß zuerst vor allem mit Hilfe der Hemikryptophytenprozente gezogen werden; aber bei welcher Zahl diese Grenze am natürlichsten gezogen werden kann, kann ich vorläufig nicht angeben. Man muß natürlich auch die Therophytenprozente berücksichtigen, aber hier müssen die Zahlen mit größerer Vorsicht benutzt werden. Der Maßstab, mit dem man arbeiten muß, weist größere Intervalle auf als bei anderen Lebensformen. Die Therophyten werden nämlich bei der Kultur viel leichter verbreitet als die Arten anderer Lebensformen, und selbst wenn sie wieder verschwinden, werden sie später leicht wieder eingeschleppt. Wenn man nun auch die eingeschleppten Arten

*) Für das Franz-Josephs-Land kenne ich keine Pflanzenliste; aber Herr Museumsinspektor Dr. Ostenfeld hat mich darauf aufmerksam gemacht, daß sich im Herbar des Kopenhagener Museums eine Kollektion der Pflanzen befindet, die H. Fischer, der an der Polarexpedition von Jackson-Harmworsh beteiligt war, auf Franz-Josephs-Land gesammelt hat. Das biologische Spektrum, das ich gegeben habe, ist auf dieser Sammlung, im ganzen 25 Arten, begründet; Arten der Monokotylen sind schon in Ostenfelds „Flora arctica" genannt.

mitrechnet, so erscheinen die Floren aller Kulturländer verhältnismäßig reich an Therophyten. Selbst wenn ich, wie in ,,Planterigets Livsformer" p. 125 angegeben, versucht habe, diese Schwierigkeit dadurch zu überwinden, daß ich in den einzelnen Floren diejenigen Arten ausließ, die nur an die Kultur gebunden sind, so sind dabei doch höchstwahrscheinlich besonders viele Therophyten zurückgeblieben, die nicht der ursprünglichen Flora angehörten, und die auch, wenigstens in vielen Fällen, verschwinden werden, wenn das Land genügend lange ohne Kultur bleibt. Vermutlich wird die Grenze zwischen Therophyten- und Hemikryptophytenklima bei ca. 30% Therophyten und etwa 35—40% Hemikryptophyten liegen. Puschlav hat z. B. nur 21% Therophyten, aber 55% Hemikryptophyten. Die toskanischen Inseln haben einen geringen, nicht näher bestimmten Prozentsatz an Hemikryptophyten, dagegen aber 42% Therophyten. Für Italien wird die Grenze also zwischen diesen beiden Punkten liegen, also über Norditalien.

Was die kalte gemäßigte und die kalte Zone angeht, so stimmen die Zahlen in Tabelle 6 ganz überein mit den Verhältnissen in den Probelinien sowohl des östlichen wie des westlichen Nordamerikas. Die Reihenfolgen der charakteristischen Zahl, die nach Norden zu stetig zunehmenden Chamaephytenprozente, sind dieselben. Aber da das Klima, namentlich im Sommer, an den verschiedenen Orten desselben Breitengrades nicht das gleiche ist, können wir nicht erwarten, auf einem Breitengrad überall dasselbe biologische Spektrum zu finden. An einer Stelle, z. B. in Ostgrönland, haben wir 20% Chamaephyten bei 65—66° n. Br., an anderen, z. B. auf Novaja Semlja, erst bei 70—71° n. Br. Es handelt sich darum, mit Hilfe des biologischen Spektrums von genügend vielen Lokalfloren Linien durch diejenigen Gegenden zu ziehen, deren Spektrum dieselbe charakteristische Zahl, hier also die der Chamaephytenprozente, aufweist; biologische Grenzlinien, Biochoren, ganz analog z. B. den Isothermen oder Isohyeten der Klimatologie.

Ich werde nun versuchen, ein paar solcher Biochoren für die kalte Zone der nördlichen Halbkugel darzustellen.

Das nordisch-arktische Chamaephytenklima.

Aus Tabelle 4—6 geht hervor, daß ein sehr hoher Hemikryptophytenprozentsatz der ganzen nördlichen kalten gemäßigten und kalten Zone eigentümlich ist; ferner, daß die kalte Zone sich von der kalten gemäßigten durch einen besonders hohen Chamaephytenprozentsatz unterscheidet, der um so höher steigt, je ungünstiger das Land nach Norden zu wird. Es sind also die ungleichen Chamaephytenprozente, die man hier benutzen muß, wenn man mit Hilfe von Biochoren verschiedene pflanzenklimatische Gebiete abzugrenzen versuchen will. Bei welcher Zahl man die Grenze annimmt, hängt von dem Vergleich mit der Zahl des Normalspektrums ab, in Verbindung mit praktischen Rücksichten.

Ebenso wie z. B. bei Isothermen kann man die Grenze bei jeder der vorliegenden Zahlen ansetzen, auch bei Bruchteilen dieser Zahlen, was man aber aus praktischen Gründen vermutlich nie tun wird. Die Grenze zwischen dem Hemikryptophytenklima der kalten gemäßigten und dem Hemikryptophyten-Chamaephytenklima der kalten Zone ergibt sich von selbst, und zwar da, wo die Chamaephytenprozente der Lokalfloren die des Normalspektrums überschreiten, also bei ca. 9 %; ich habe 10 % als Grenze gewählt. Die nächste Biochore, die Grenze zwischen einer nordischen und einer arktischen Zone, habe ich bei 20 % Chamaephyten angenommen, ungefähr dem Doppelten der Normalspektrumszahl. Die dritte Biochore, welche die arktische Zone von dem arktisch-nivalen Gebiet trennt, setze ich bei 30 % Chamaephyten an, etwa dem Dreifachen der Normalspektrumszahl.

Tabelle 7.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Novaja Semlja . . .	192	.	.	.	.	2	19	62	11	4	2

Ich will mit der 20 % Ch-Biochore anfangen. Tabelle 7 zeigt das biologische Spektrum für Novaja Semlja (mit Waigatsch); es weist 19 % Chamaephyten auf, aber da Novaja Semlja und Waigatsch sich über ca. 8 Breitengrade erstrecken, so liegt die Vermutung nahe, daß, wenn das ganze Gebiet 19 % Chamaephyten aufweist, die 20 % Ch-Linie nicht nördlich von diesen Inseln liegen kann, sondern sie an der einen oder anderen Stelle schneidet. Ich habe mit F e i l d e n s Pflanzenliste[25]) als floristischer Grundlage das biologische Spektrum von Breitengrad

Tabelle 8.

Novaja Semlja [25])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
76—77° n. Br.	4	.	.	.	.	.	**50**	**50**	.	.	.
75—76° ,, .. .	16	.	.	.	.	.	**31**	**69**	.	.	.
74—75°	49	.	.	.	.	2	**25**	**63**	10	.	.
73—74° .. ,, ...	128	.	.	.	.	2	**22**	**62**	11	2	1
72—73° ,, ,, ...	130	.	.	.	.	2	**20**	**60**	12	3	3
71—72° .. ,, ...	130	.	.	.	.	3	**20**	**64**	11	2	.
70—71° ,, ,, ...	141	.	.	.	.	3	**20**	**63**	12	3	.
Waigatsch, 69—70° n. Br.	154	.	.	.	.	3	**18**	**63**	12	4	.
Westsibirische Nordküste (b. Jugor) [70]) .	119	.	.	.	.	3	**17**	**63**	11	4	2

zu Breitengrad bestimmt, und zwar mit dem in Tabelle 8 dargestellten Resultat. Selbst wenn man dem biologischen Spektrum für den nördlichsten Teil von Novaja Semlja keine weitere Bedeutung zumessen kann, weil die floristische Untersuchung hier

sehr unvollständig ist, so zeigt die Tabelle dennoch schlagend das früher erwähnte Steigen der Chamaephytenprozente mit der steigenden Ungunst des Landes, je weiter man nach Norden kommt. Die Tabelle zeigt auch, daß die 20 % Ch-Biochore durch die Karische Straße geht, zwischen Waigatsch mit 18 % Ch und dem Süden von Novaja Semlja mit 20 % Ch.

Tabelle 9.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Franz Josephs-Land	25	.	.	.	.	.	**32**	**60**	8	.	.
König Karls-Land [1])	25	.	.	.	.	.	**28**	**60**	8	4	.
Spitzbergen [2,22,54])	110	.	.	.	.	1	**22**	**60**	13	2	2
Hope-Insel [81])	7	.	.	.	.	.	**43**	**57**	.	.	.
Beeren-Insel [2,20])	38	.	.	.	.	.	**32**	**60**	5	3	.
Jan Mayen [47])	37	.	.	.	.	.	**32**	**57**	8	.	3
Kolgujew [26])	137	.	.	.	.	4	**14**	**66**	9	3	4
Vardö [70])	134	.	.	.	.	2	**15**	**61**	8	5	9
Island [75])	329	.	.	.	.	2	**13**	**54**	10	10	11

Tabelle 9 zeigt dann den Verlauf der 20 % Ch-Linie nach Westen hin bis Grönland; sie geht nördlich von der Insel Kolgujew (14 % Ch) und Skandinavien (Vardö 15 % Ch), aber südlich von Spitzbergen (22 % Ch), Beereninsel (32 % Ch) usw.; weiter westlich zwischen Island (13 %) und Jan Mayen (32 %). Wie die Linie in Grönland verläuft, werde ich später zeigen; hier werde ich erst ihren Lauf nach Osten von Novaja Semlja an verfolgen.

In „Vega-Expeditionens vetenskap. Jakttag." hat Kjellman [42]) eine Reihe von Pflanzenlisten von der asiatischen Eismeerküste gegeben; ich habe diese Listen auf fünf zusammengezogen, von denen jede einen Teil von Asiens Nordküste von Jalmal bis Pitlekaj repräsentieren soll, nämlich: 1. 68°—70° 40′: Lütkes Insel, Westküste von Jalmal, Nordküste von Jalmal und Weiße Insel; 2. 80° 58′—85° 8′: Dickson-Hafen, Minin-Insel; 3. 95°—103° 25′: Aktinievigen, Taymirmündung, Kap Tscheljuskin; 4. 113°—161°: Preobaroscheni-Insel, Olenekmündung, Lenamündung, Kolymamündung; 5. 177° 38′ ö. L.—173° 24′ w. L.: Kap Jakan und Pitlekaj. Tabelle 10 zeigt das biologische Spektrum für jedes einzelne dieser fünf Gebiete, außerdem das für die Gesamtküste; ferner für die Neusibirischen Inseln und für den nordöstlichsten Teil Asiens, die Tschuktschen-Halbinsel. Aus diesen Spektren ergibt sich, daß die asiatische Eismeerküste nördlich von der 20 % Ch-Biochore liegt. Die Zahlen deuten aber an, daß diese Biochore nicht weit von der Küste entfernt sein kann. Nur auf der am weitesten nach Norden vorspringenden Taymir-Halbinsel

Tabelle 10.

Asiatische Eismeerküste [42])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
68°—70° 40′	59	.	.	.	.	2	**20**	**58**	15	5	.
80° 58′—85° 8′	76	.	.	.	.	.	**20**	**66**	12	2	.
95°—103° 25′	56	.	.	.	.	.	**27**	**54**	14	3	2
113°—161°	121	.	.	.	.	1	**23**	**64**	9	2	1
177° 38′ ö.L.—173° 24′ w. L.	114	.	.	.	.	2	**23**	**61**	10	3	1
Ganze Küste von 68° ö. L.—173° 24′ w. L.	177	.	.	.	.	2	**22**	**62**	10	3	1
Neusibirische Inseln [82])	57	.	.	.	.	1,5	**23**	**65**	9	1,5	.
Tschuktschen-Halbinsel [50])	272	.	.	.	.	4	**21**	**62**	9	2	2

erreicht die Zahl der Chamaephytenprozente eine größere Höhe (27 %), während der übrige Teil der Küste nur 20—23 % aufweist und die Gesamtküste 22 %. Wie wir später sehen werden, geht übrigens auch die 10 % Ch-Biochore in Nordasien weit nach Norden, so am Jenessy bis ca. 68° n. Br.; die 20 % Ch-Linie muß also so gezogen werden, daß sie nur einen verhältnismäßig schmalen Streifen der asiatischen Eismeerküste abschneidet. Nach Osten zu, gegen die Beringstraße hin, biegt die Linie nach Südosten um

Tabelle 11.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
St Lorenz [43,64])	126	.	.	.	.	.	**23**	**61**	11	4	1
Pribyloff-Inseln [52])	161	.	.	.	.	0,5	**12**	**66**	13,5	4	4
Unalaschka [64])	188	.	.	0,5	0,5	2	**15**	**60,5**	11,5	4	6
Kommandeur-Inseln [24])	236	.	.	(0,2)	2	2	**15**	**63**	11	3	4

und schneidet die Tschuktschen-Halbinsel ab; zwischen Asien und Amerika geht sie, wie Tabelle 11 zeigt, südlich von den St. Lawrence-Inseln (23 % Ch), aber nördlich von den Kommandanten-Inseln (15 % Ch), Aleuten (Unalaschka 15 % Ch) und Pribyloff-Inseln (12 % Ch).

Soweit man nach dem spärlichen Material, das für das arktische Amerika vorhanden ist, urteilen kann, verläuft die 20 % Ch-Biochore hier ähnlich wie in Asien, so daß, abgesehen von den arktischen Inseln, nur ein verhältnismäßig schmaler Streifen von der Eismeerküste des Festlandes nördlich von dieser Linie liegt. Unter den in Tabelle 12 dargestellten Spektren für vier Gebiete im Nordwesten Amerikas kommt nur im West-Eskimoland die Prozentzahl der Chamaephyten nahe an die 20; und weiter nach Osten, im zentralen Teil des arktischen Amerikas, haben wir, wie Tabelle 13 zeigt, 19 % Ch in dem Gebiete zwischen dem Großen Bärensee und der Mündung des Coppermine-Flusses in das Eismeer. Es ist also un-

zweifelhaft, daß im nördlichsten Teile dieses Gebietes, längs der Eismeerküste, 20 % Ch verhanden sind. Die nördlich von Amerika liegenden Inseln Banks Land und Melville-Insel weisen 25 bezw. 24 % Ch auf.

Tabelle 12.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
West-Eskimoland [44,69]	291	.	.	(0,3)	(0,3)	5	**18**	**61**	12	2	2
Chilkat-Land [49] . . .	425	.	.	3	2	6	**11**	**57**	11	4	6
Jakutat-Bay [15] . . .	122	.	.	3	4	3	6	**66**	12	4	2
Sitka [64]	122	.	.	3	3	5	7	**60**	10	7	5

Tabelle 13.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Melville-Insel [11] . . .	66	.	.	.	.	.	**24**	**59**	12	3	2
Banks Land [35]	52	.	.	.	.	4	**25**	**56**	11	2	2
Zwischen dem Großen Bärensee u. der Mündung des Coppermine-Fl. [35]	78	.	.	.	.	5	**19**	**58**	10	4	4

Was den weiteren Verlauf der 20 % Ch-Biochore nach Osten betrifft, so sieht man auf Tabelle 14, daß sie südlich von Boothia Felix (Port Kennedy 31 %) und über den nördlichen Teil von Labrador läuft, wo die Halbinsel Chidley an der Nordküste 27 % Ch hat, während die Küste von Labrador als Gesamtheit 17 %, der südliche Teil Zentral-Labradors 9 % und die Flora im Umkreis des James Bay 7 % Chamaephyten aufweist.

Tabelle 14.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Ellesmereland [72] . . .	107	.	.	.	.	.	**23,5**	**65,5**	8	3	.
Beechey-Insel [35] . . .	26	.	.	.	.	.	**31**	**50**	19	.	.
Port Kennedy (Boothia Felix) [36] .	42	.	.	.	.	.	**31**	**53**	14	2	.
Baffins-Land [12,34,65,77,91]	129	.	.	.	.	1	**30**	**51**	13	3	2
Chidley-Halbinsel (Nord-Labrador) [92] .	69	.	.	.	.	3	**27**	**61**	6	.	3
Küste v. Labrador [53] .	246	.	.	2	1	8	**17**	**52**	9	5	6
Südl. Zentral-Labrador [53]	334	.	.	3	3	8	9	**48**	12	11	6
James Bay [53]	268	.	.	3	3	7	7	**53**	10	7	10

Es bleibt noch übrig, den Weg der 20 % Ch-Biochore in Grönland zu verfolgen. Das floristische Material ist hier ja reichhaltig genug, so daß man imstande ist, den Verlauf der Linie auf die biologischen Spektren einer ganzen Reihe von Lokalfloren zu basieren. Tabelle 15 zeigt die biologischen Spektren für die

Tabelle 15.

Ostgrönland [32, 48]	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
76° 39′—77° 36′ n. Br.	28	.	.	.	.	.	**36**	**57**	7	.	.
73° 30′—75°	102	.	.	.	.	.	**25**	**61**	10	2	2
70°—73° 30′	159	.	.	.	.	1	**26**	**55**	12	4	2
69° 25′—70°	96	.	.	.	.	2	**32,4**	**55,3**	6,3	2	2
66° 20′—69° 25′ . . .	76	.	.	.	.	3	**32**	**58**	5	1	1
Ganze Strecke 66° 20′ bis 75°	170	.	.	.	.	1	**25**	**57**	11	4	2
65° 30′—66° 20′ . . .	169	.	.	.	.	1	**21**	**60**	7	7	4

Ostküste Grönlands zwischen $65^1/_2{}^0$ und $77^1/_2{}^0$ n. Br., und aus ihr geht hervor, daß die Ostküste von Grönland, wenigstens nördlich von 65° 30′, nördlich von der 20 % Ch-Biochore liegt. Das nördlichste Glied in der Reihe der biologischen Spektren für Grönlands Ostküste fehlt noch, kann aber bald gegeben werden, da das Material hierfür in den Sammlungen enthalten ist, die die kürzlich zurückgekehrte Danmarks-Expedition heimgebracht hat.

Tabelle 16.

Westgrönland [32, 58, 87, 88]	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Lockwood-Insel . . .	4	.	.	.	.	.	**75**	**25**	.	.	.
Nordwestgrönland nördl. der Melville-Bucht	93	.	.	.	.	1	**29**	**57**	12	1	.
72°—74° 30′	123	.	.	.	.	1,5	**31**	**56**	9	1,5	1
69°—71°	214	.	.	.	.	2	**19**	**58**	12	6	3
64°—67°	239	.	.	.	.	2	**19**	**56,5**	10	7,5	5
60°—62°	254	.	.	.	.	2	**16**	**56**	11	8	7

Tabelle 16*) endlich gibt eine Übersicht über die Verhältnisse an der Westküste Grönlands; sie zeigt, daß die 20 % Ch-Biochore von Labrador durch die Davisstraße geht und erst nördlich vom 71. Breitengrad an die grönländische Westküste, da die ganze Westküste südlich von 71° 20 % Chamaephyten hat und also südlich von der 20 % Ch-Biochore liegt, welche von 71° an nach Süden zu die Westküste und die Süd-

*) Außer der angeführten Literatur habe ich für Südwestgrönland die Aufzeichnungen benutzt, die Dr. L. Kolderup-Rosenvinge mir freundlichst überlassen hat.

spitze von Grönland abschneidet, dann in die Danmarksstraße abbiegt und zwischen Island und Jan Mayen verläuft.

Damit ist der Ring geschlossen, die erste Biochore, die 20 % Ch-Biochore gezogen, soweit das mit der vorhandenen floristischen Grundlage möglich ist. Auf statistisch-biologischer Grundlage ist hier eine Grenzlinie für ein ausgeprägt arktisches Pflanzenklima, das Chamaephytenklima gezogen, dessen Chamaephytenprozente in den einzelnen Lokalfloren mehr als doppelt so hoch sind wie die des Normalspektrums.

Innerhalb dieses Gebietes nehmen die Chamaephytenprozente zu mit der wachsenden Ungunst der Lebensverhältnisse, und, wie ich schon früher erwähnt habe, kann man bei einer 30 % Ch-Linie die pflanzenfeindlichsten Gegenden mit über 30 % Chamaephyten abgrenzen, ein arktisch-nivales Gebiet oder besser mehrere verschiedene arktisch-nivale Gebiete. Ich will indessen diese Linie, die sich ja auch aus obigen Tabellen ergibt, nicht im einzelnen verfolgen, sondern hier nur die Gebiete nennen, welche mehr als 30 % Chamaephyten haben, nämlich: Jan Mayen 32, Beeren-Insel 32, Hope-Insel 43, Franz Josephs-Land 32, Novaja Semlja nördlich vom 75. Breitengrad, Beechey-Insel 31, Baffins-Land 30, Port Kennedy 31; dazu kommt die grönländische Schneeflora, die sich an den ungastlichsten Strecken der grönländischen Küste auch auf die Ebene erstreckt. Die Zahlen auf Tabelle 17 zeigen schlagend die hohen Chamaephytenprozente in der Flora der grönländischen Schneeregion.

Tabelle 17.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Jensen Nunataks . .	25	.	.	.	.	.	**32**	**68**	.	.	.
Nunatak Nausausuk .	27	.	.	.	.	.	**41**	**52**	7	.	.
Nunatak Majorarisut .	25	.	.	.	.	.	**40**	**52**	8	.	.
1—3 zusammen . . .	51	.	.	.	.	.	**35**	**59**	6	.	.
Mt. Schurmann [65]) . .	9	.	.	.	.	.	**45**	**33**	22	.	.
Grönländ. Nivalflora [87])	106	.	.	.	.	3	**35**	**54**	6	1	1

Es wird nun interessant sein, zu sehen, wie das biologische Spektrum für das ganze hocharktische Gebiet aussieht. Es ist aber noch schwierig, dieses Spektrum darzustellen, da uns eine floristisch-systematische Behandlung der arktischen Flora fehlt; in Ostenfelds „Flora arctica“ sind ja bis jetzt nur die Monokotyledonen bearbeitet. Nach einem vorläufigen Überschlag gibt es nördlich der 20 % Biochore, soweit diese im vorhergehenden gegeben ist, 437 Arten von Blütenpflanzen, deren Verteilung das in Tabelle 18 gegebene Spektrum zeigt. Es weist eine Chamaephytenprozentzahl auf, die der der Biochore so nahe kommt,

Tabelle 18.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Nördl. der 20 % Ch-Biochore	437	.	.	.	.	3,5	**19**	**64,5**	8	2	3

wie man es nur verlangen kann, wenn nicht beide Zahlen gerade ganz zusammenfallen. Einer der Gründe, weshalb die Chamaephytenprozente nicht höher sind, liegt, glaube ich, darin, daß gerade weil die Chamaephyten die dies Gebiet hauptsächlich charakterisierende und ihm am besten angepaßte Lebensform sind, hier mehr als bei anderen Lebensformen dieselben Arten sich über das ganze Gebiet ausgebreitet haben und in den einzelnen Lokalfloren stetig wiederkehren.

Ich hoffe bei einer anderen Gelegenheit auf diese und eine Reihe anderer Fragen zurückzukommen, die noch der Lösung harren; so auf eine Darstellung, wie die Arten der charakteristischen Lebensform, der Chamaephyten, auf deren verschiedene Typen verteilt sind; dann eine Untersuchung über die entsprechenden Verhältnisse bei anderen Lebensformen; namentlich eine Untersuchung über die Ausbreitung der Neigung, dauernd zur Form der Chamaephyten überzugehen, vom Boden hochzukriechen, wie sie viele Hemikryptophyten offenbar haben. Ferner eine Berechnung des statistischen Verhältnisses der Lebensformen in den einzelnen Formationen; eine Arbeit, die doch ohne erneute Untersuchungen in der Natur kaum gemacht werden kann.

Daß die Prozente der Chamaephyten so hoch sind, daß diese im hohen Norden eine so außerordentlich große Rolle spielen, beweist, wie sehr diese Lebensform zu dem arktischen Klima paßt. Daß gerade die Prozente der Chamaephyten und nicht z. B. die der Geophyten steigen, steht in Verbindung damit, daß nicht so sehr die Strenge des Winters als die abnehmende Sommerwärme hier die pflanzenklimatischen Grenzen bestimmt; daß dies sich in der Tat so verhält, sieht man aus der Übereinstimmung, die, wie ich später zeigen werde, zwischen der 10 % und 20 % Ch-Biochore und bestimmten Juni-Isothermen besteht, während in der Isochamaephytenlinie z. B. der Januar-Isotherme oder einer anderen Winter-Isotherme keine Übereinstimmung herrscht. Mit dem Fortschreiten nach Norden haben die Pflanzen nicht nur gegen die zunehmende Winterkälte zu kämpfen, sondern auch gegen die von unten heraufkommende Kälte, gegen den tiefgefrorenen Erdboden, der um so schädlicher ist, als die Kälte auch wenigstens während eines Teiles jener Zeit andauert, in der die Luftwärme hoch genug ist für das Gedeihen der Pflanzen.

Es handelt sich für die Pflanzen darum, eine passende Mittellage zwischen den beiden Übeln, der Kälte von oben und der von unten mit ihren Folgen, zu finden, und diese Mittellage ist gerade

die, welche die Chamaephyten einnehmen, nämlich auf der flachen Erde. Gegen die austrocknenden kalten Winterwinde werden die Chamaephyten ebenso gut wie die Hemikryptophyten durch die Schneedecke geschützt, wo eine solche vorhanden ist; wenn dann im Frühjahr der Schnee schmilzt und die Sonne alles stärker erwärmt, was, ihr direkt ausgesetzt, am Erdboden liegt, dann wirken die polster- oder teppichförmig ausgebreiteten oberirdischen Sproßteile der Chamaephyten wie Wärmespeicher; und wenn der Erdboden unter ihnen bis zu einer gewissen Tiefe aufgetaut ist, und die Pflanzen wieder begonnen haben zu wachsen, so bewirken die Chamaephyten selbst, mittels der Decke, die sie über die Erde breiten, daß die einmal aufgetaute Erdschicht unter ihnen nicht oder doch nicht so leicht wieder gefriert wie der unbedeckte Boden.

Die 10 % Ch-Biochore. Die schon mitgeteilten Tabellen geben mehrfach Anhalt zur Bestimmung des Verlaufs dieser Linie. Was Amerika betrifft, so kann ich mich mit einem Hinweis auf Tabelle 4—5 begnügen; Tabelle 5 zeigt, daß an der amerikanischen Westküste die 10 % Ch-Linie zwischen Sitka (7 % Ch) und Chilkat in Alaska (11 % Ch) verläuft. Den Verlauf der Linie in Canada kann ich wegen mangelnden Materials nicht bestimmen; Tabelle 4 zeigt, daß sie durch den mittleren Teil von Labrador geht, dann südlich um Neufundland herum. Für Asien habe ich nur wenige Anhaltspunkte. Auf Tabelle 11 sieht man, daß die 10 % Ch-Linie südlich von den Aleuten und Kommandeur-Inseln läuft, und eine vorläufige Untersuchung der Flora Sacchalins deutet darauf hin, daß die Linie den nördlichen Teil dieser Insel abtrennt.

In Sibirien geht die Linie südlich von der Kolymaflußgegend (12 % Ch), durch das Land zwischen Chatanga und Lena (10 % Ch) und durchschneidet den Jenesej bei ca. 67° n. Br. Zwischen 65° 50′ und 69° 25′ weist das Land 8 % Ch auf, zwischen 69° 25′ und dem Eismeer 13 % Ch.

Für den Verlauf der 10 % Ch-Linie in Europa habe ich noch mehrere Anhaltspunkte.

Tabelle 19.

Färöer-Inseln [56, 69])	10,5 % Ch
Shetland-Inseln [61])	ca. 7 ,, ,,
Orkney-Inseln [89])	,, 6 ,, ,,
Scilly-Inseln [78])	,, 3,5 ,, ,,

Tabelle 19 zeigt, daß die 10 % Ch-Linie zwischen den Färöern (10,5 %) und den Shetland-Inseln (ca. 7 %) verläuft. Dann biegt die Linie stark nach Norden um. Tabelle 20 gibt einige Zahlen für die Verhältnisse im nördlichen Norwegen.

Tabelle 20.

	Artenzahl	Ch-Prozente
Nord-Norwegen im ganzen [55] . . .	ca. 622	ca. 8,5
Vardö [70]	,, 134	,, 15
Maasö und Magerö [28]	,, 242	,, 11,5
Nord-Reisen [27, 40]	,, 323	,, 13
Tromsö [56]	,, 312	,, 12
Junkersdalen	,, 345	,, 12

Im ganzen hat das nördliche Norwegen (Begrenzung nach Norman) ca. 8,5 % Chamaephyten; aber das Hochland hat über 10 % Ch (Junkersdalen und Nord-Reisen 12 % bezw. 13 %) und ebenso im höchsten Norden die Ebene. Weiter nach Süden haben die tieferen Gegenden weniger als 10 % Ch. Im nördlichen Norwegen geht nämlich die 10—12 % Ch-Zone über in eine entsprechende Region auf den skandinavischen Gebirgen. Es liegt aber noch nicht genügend Material vor, um hier die regionalen Grenzen ziehen zu können; ich will deshalb jetzt zeigen, wie die 10 % Ch-Linie sich weiter verhält, wenn wir in das tiefere Land östlich vom Gebirge kommen. Schon im nördlichen Schweden treffen wir sie wieder, nämlich zwischen der Gegend von Pajala mit 5,5 % Ch und Lapponia enontekiensis mit 12 % Ch. Den weiteren Verlauf der Linie im nördlichen Finnland ersieht man aus den Tabellen 21—22. Wenn auch

Tabelle 21.

Vardö [70]	ca. 15 % Ch
Lapponia inarensis	,, 9 ,, ,,
Ostrobottnia borealis . . .	,, 4 ,, ,,
Schärengürtel von Obo [7] . .	,, 3,5 % Ch

Finnland im ganzen nur ca. 5,5 % Chamaephyten hat, so kann man doch vermuten, daß wenigstens der nördlichste Teil nördlich der 10 % Ch-Linie liegen muß, und die Tabellen 21—22 zeigen, daß

Tabelle 22.

Lapponia ponojensis [66] . .	ca. 12 % Ch
,, murmanica [66] . .	,, 10 ,, ,,
,, tulomensis [66] . .	,, 10 ,, ,,
,, imatrensis [66] . . .	,, 10,5 % Ch
Karelia keretina [66]	,, 5,3 ,, ,,
Gegend von Nurmijärvi [76] .	,, 4,5 ,, ,,

dem in der Tat so ist. Tabelle 21 zeigt die Chamaephytenprozente in einer Reihe von Lokalfloren vom Schärengürtel von Obo bis Vardö, und Tabelle 22 eine entsprechende Reihe von der finnischen Bucht zum Eismeer und an diesem entlang. Daraus ergibt sich, daß die 10 % Ch-Biochore von ihrem Ausgangspunkt zwischen Pajala und Lapponia enontekiensis an zuerst nach Norden geht durch Lapponia inarensis, die im ganzen nur 9 % Ch hat; dann nach Südosten, südlich der Halbinsel Kola, bis zum Weißen Meer.

Übereinstimmung zwischen den 10 % und 20 % Ch-Biochoren und gewissen klimatologischen Linien. Nachdem wir eine Anzahl von Punkten der 10 % und 20 % Ch-Biochoren angegeben haben, wird es von Interesse sein zu sehen, inwieweit diese Linien mit gewissen klimatologischen Linien zusammenfallen, und zwar hauptsächlich mit den Isothermen, nicht mit den Jahresisothermen oder Winterisothermen, welche die hochnordischen Pflanzen wenig angehen, sondern mit den Sommer-, z. B. Juni- oder Juliisothermen.

Bei einem Vergleich zwischen den 10 % und 20 % Ch-Biochoren und den Juniisothermen, soweit diese in „Bartholomews Physical Atlas", Vol. III, 1899, dargestellt sind, zeigt es sich, daß im großen und ganzen die 20 % Ch-Biochore zusammenfällt mit der Juniisotherme von ca. 4,44° C (40° F) und die 10 % Biochore mit der Juniisotherme von ca. 10° C (50° F). Von den Abweichungen der 20 % Ch-Biochore und der Juniisotherme von 4,44° C sei hervorgehoben, daß nach „Bartholomews Phys. Atlas" die genannte Juniisotherme quer über die Insel Kolguev und etwas südlich von der Jugorstraße geht, also hier zu südlich im Vergleich mit der 20 % Ch-Biochore, die nördlich von Kolguev und durch die Waigatschstraße läuft. Ferner verläuft die Juniisotherme 4,44° C nördlich von St. Lorenz, also hier zu nördlich, da die 20 % Ch-Biochore südlich an St. Lorenz vorbeigeht. Endlich geht die 20 % Ch-Biochore nördlich von Disco, während die genannte Juniisotherme südlich von Disco geht, im übrigen aber Grönland ebenso schneidet wie die 20 % Ch-Biochore. Ich muß aber bemerken, daß diese Abweichungen nicht notwendig der 20 % Ch-Biochore zur Last fallen, sondern sehr wohl von unserer Unkenntnis des wirklichen Verlaufs der Isotherme in diesen nördlichen Gegenden herrühren können.

Die wesentlichste Abweichung der 10 % Ch-Biochore, wie sie im vorhergehenden angedeutet, von der Juniisotherme von 10° C, soweit diese in „Bartholomews Physical Atlas" dargestellt ist, liegt darin, daß die Juniisotherme von 10° C im Atlantischen Ozean mehr nördlich verläuft, nämlich zwischen Island und den Färöern, während die 10 % Ch-Biochore zwischen den Färöern und den Shetland-Inseln verläuft. Aber die Abweichung kommt hier daher, daß die Juniisotherme falsch dargestellt ist; nach den neuesten Forschungen über die Temperaturverhältnisse der Färöer hat Thorshavn nämlich eine Junitemperatur von 9,7° C; die Juniisotherme von 10° C geht also etwas südlicher und fällt also auch hier zusammen mit der 10 % Ch-Biochore, die ganz nahe den Färöern gezogen werden muß, die ja 10,5 % Ch, also ganz wenig über 10 %, während die Shetland-Inseln nur 7 % haben.

Endlich will ich an einer anderen Stelle, nämlich für das nördliche Skandinavien, den zahlenmäßigen Ausdruck für die Übereinstimmung zwischen den beiden Linien zeigen. Wie früher erwähnt, geht die 10 % Ch-Biochore hier zwischen Pajala mit 5,5 % Ch und Lapponia enontekiensis mit 12 % Ch; die Juni-

temperatur von Pajala beträgt (nach Birger) 11,4° C, und Karesuanda, das unmittelbar südlich von Lapponia enontekiensis liegt, hat eine Junitemperatur von 9,4° C; die Juniisotherme von 10° C läuft also ebenso wie die 10 % Ch-Biochore zwischen Pajala und Karesuanda, und, nach den Zahlen zu urteilen, kommen beide dem letztgenannten Punkte sehr nahe.

Das Resultat dieser Untersuchungen kann so ausgedrückt werden: Mit dem Fortschreiten nach Norden innerhalb der nördlichen kalten gemäßigten und kalten Zone verändert sich das biologische Spektrum der Pflanzenwelt auf eine ganz bestimmte Weise. Die Phanerophyten und Therophyten nehmen ab und verschwinden zuletzt gänzlich; auch die Kryptophyten, die in dem größten Teil des Gebiets reichlich vertreten sind, verschwinden in den pflanzenfeindlichen Gegenden des hohen Nordens zuletzt ganz. Die Hemikryptophyten bleiben sich im wesentlichen gleich in dem ganzen Gebiete, nämlich etwa doppelt so groß wie die der ganzen Welt. Die Chamaephytenprozente dagegen nehmen zu, je weiter man nach Norden kommt; sie beginnen im Süden weit unter den Ch-Prozenten des Normalspektrums, erreichen dann diese, steigen weiter bis auf das Doppelte der Normalspektrum-Ch-Prozente und schließlich auf das Dreifache und weit darüber. Und alle diese Veränderungen treten überall in derselben Reihenfolge auf, welchen Meridian man auch verfolgen mag. Aber in Übereinstimmung damit, daß die das Pflanzenleben beherrschenden klimatischen Linien, z. B. die Juniisotherme, den Breitengraden nicht parallel ist, tritt die entsprechende Veränderung des biologischen Spektrums nicht überall auf dem gleichen Breitengrad auf. Man muß deshalb versuchen, biologisch-geographische Grenzen zu ziehen, Biochoren, d. h. Linien, welche die Punkte mit im wesentlichen gleichem Spektrum verbinden. Als Beispiele habe ich versucht, die 10 % und 20 % Ch-Linien zu ziehen und gezeigt, daß diese im großen und ganzen zusammenfallen mit den Juniisothermen von 4,44° C bezw. 10° C. Mit Hilfe von diesen Linien können, von Süden nach Norden, folgende Zonen abgetrennt und begrenzt werden:

1. eine kalte gemäßigte Zone, die Hemikryptophytenzone, südlich der 10 % Ch-Biochore;
2. eine boreale Zone, die Hemikryptophyten- und Chamaephytenzone, zwischen den 10 % und 20 % Ch-Biochoren;
3. eine arktische Zone, die Chamaephytenzone, zwischen den 20 % und 30 % Ch-Biochoren;
4. ein arktisch-nivales Gebiet mit über 30 % Ch.

Hieraus ergibt sich, daß wir in der Statistik der Lebensformen eine exakte, zahlenmäßig ausgedrückte Grundlage für die Charakterisierung und Begrenzung von Pflanzenklimaten haben, da selbst die weit auseinander-

liegenden Gegenden mit in floristischer Hinsicht ganz verschiedenen Floren, aber mit im wesentlichen gleichen klimatischen Bedingungen für das Pflanzenleben, im wesentlichen dasselbe biologische Spektrum aufweisen.

Wir werden nun zum Schluß sehen, wie weit auf der Grundlage der Statistik der Lebensformen die Zonen und Regionen übereinstimmen.

Die regionalen Pflanzenklimate
und
das Verhältnis zwischen Zonen und Regionen in dem nördlichen kalten gemäßigten und kalten Erdstrich.

Wir wissen sehr wohl, daß die Klimaregionen eines hohen, in der tropischen Zone gelegenen Gebirges nicht übereinstimmen mit den horizontalen Klimazonen zwischen Äquator und Pol; denn Zonen und Regionen, die in bezug auf die Mitteltemperatur des Jahres übereinstimmen, können sehr verschieden sein in bezug auf den Verlauf der Temperaturkurven in den einzelnen Monaten. Aber je näher dem Pol wir unseren Ausgangspunkt nehmen, um so größer wird die Übereinstimmung zwischen Zonen und Regionen im Verlauf der Temperaturkurve und im ganzen auch in bezug auf die Hydrothermkurve. Innerhalb des Gebietes, mit dem wir uns hier beschäftigen, ist diese Übereinstimmung so groß, daß wir erwarten müssen, sie im biologischen Spektrum ausgedrückt zu sehen, wenn dessen Grundlage — die Lebensformen — richtig, d. h. ein Ausdruck für das Klima ist. Die folgenden Tabellen werden im Vergleich mit den vorstehenden das Verhältnis zwischen Zonen und Regionen zeigen. Die gewählten Beispiele sind danach bestimmt, daß nur für sie das floristische Material so bearbeitet ist, daß es als Ausgangspunkt für eine vergleichende statistisch-biologische Untersuchung der verschiedenen Regionen dienen kann.

Ich beginne mit den Alpen. Tabelle 23 stellt einen vertikalen Schnitt dar durch das Puschlavtal an der Südseite der Alpen. Das Puschlavtal ist hier in acht Gürtel geteilt, deren Höhe in der Tabelle angegeben ist und durchschnittlich 300—350 m beträgt. Die Floren der einzelnen Gürtel sind nach den Angaben von Brockmann-Jerosch[10]) zusammengestellt. Die biologischen Spektren bedürfen keiner näheren Erklärung; ein einziger vergleichender Blick auf Tabelle 23 und Tabelle 6 zeigt, daß man auf dem Wege vom Fuße der Alpen zu ihrem Gipfel eine Reihe biologischer Spektren antrifft, die mit Bezug auf die charakteristischen Linien ganz den Spektren entsprechen, die uns auf dem Wege vom Fuße der Alpen zum Polarlande begegnen. Wir haben hier in den Alpen Regionen, die ganz den früher besprochenen Zonen entsprechen und die durch dieselben Biochoren abgegrenzt

werden, nämlich die 10 % Ch-Biochore, die hier bei ca. 1600 m liegt, die 20 % Ch-Biochore bei ca. 2500 m und die 30 % Ch-Biochore bei ungefähr 2800 m. Im übrigen können wir hier wie dort jede beliebige Biochore ziehen, wenn nur das notwendige botanische Material vorhanden ist.

Tabelle 23.

Puschlav [10])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Oberhalb 2850 m . .	51	.	.	.	.	.	**35**	**61**	2	.	2
2550—2850 m	199	.	.	.	.	.	**25**	**67**	4	.	4
2250—2550 „	348	.	.	.	1	3	**18**	**64**	7	1	6
1900—2250 „	492	.	.	.	1	3	**13**	**68**	8	1	6
1550—1900 „	487	.	.	1	3	4	**11**	**62**	10	1	8
1200—1550 „	449	.	.	2,5	2,5	4	7	**60**	9	1	14
850—1200 „	604	.	(0,2)	2	3	5	5	**55**	9	2	19
Unterhalb 850 m . .	447	.	(0,2)	3	4	3	5	**55**	8	1	21

In Tabelle 23 sind die Gürtel 300—350 m hoch; es wird interessant sein, die regionalen Spektren von Floren noch kleinerer Gürtel kennen zu lernen. Dies läßt sich für die Schneeregion der Schweiz ausführen, wenn man das gewiß ein Vierteljahrhundert alte floristische Material benutzt, das in Heers bekanntem Buch: „Über die nivale Flora der Schweiz", niedergelegt ist. Mit Hilfe dieses floristischen Materials habe ich in Tabelle 24 einen Vertikalschnitt durch die Flora der Alpen oberhalb 2400 m gegeben, in acht Gürtel eingeteilt, die mit Ausnahme der beiden obersten nur je 150 m hoch sind. In diesen Gürteln fällt die Zahl der Arten ganz gleichmäßig, von 323 Arten im niedrigsten Gürtel (2400—2550 m) bis auf 6 Arten im höchsten (oberhalb 3600 m), und gleichzeitig steigt die Chamaephytenprozentzahl des biologischen Spektrums von 24 bis 67.

Tabelle 24.

Alpine Schneeregion [33])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Oberhalb 3600 m . .	6	.	.	.	.	.	**67**	**33**	.	.	.
3300—3600 m	12	.	.	.	.	.	**58**	**42**	.	.	.
3150—3300 „	19	.	.	.	.	.	**58**	**42**	.	.	.
3000—3150 „	42	.	.	.	.	.	**52,5**	**45**	.	.	2,5
2850—3000 „	117	.	.	.	.	.	**33**	**62**	2	.	3
2700—2850 „	148	.	.	.	.	.	**33**	**61**	3	.	3
2550—2700 „	229	.	.	.	.	0,5	**28**	**65,5**	2	.	4
2400—2550 „	323	.	.	.	.	1	**24**	**67**	4	(0,3)	4

Die acht Gürtel in Tabelle 24 entsprechen ja am meisten den beiden obersten Gürteln in Tabelle 23, und wenn man die beiden Tabellen so kombiniert, daß man Tabelle 24 an die Stelle der beiden obersten Gürtel auf Tabelle 23 setzt, so erhält man eine interessante

Reihe biologischer Spektren als Ausdruck für einen Vertikalschnitt durch die alpine Flora. Von Gürtel zu Gürtel verändert sich das biologische Spektrum in Übereinstimmung mit der klimatologischen Veränderung des Gebietes.

Es ist selbstverständlich, daß die einzelnen Grenzen in der Schweiz als Gesamtheit etwas tiefer liegen als die entsprechenden im Puschlav, das ja an der Südseite der Alpen liegt; im Puschlav haben wir 25 % Ch im Gürtel 2550—2850, in der Gesamtschweiz 24 % Ch im Gürtel 2400—2550; hier liegt also dieselbe biologische Grenze 1—200 m tiefer als im Puschlav.

Es ist klar, daß in den obersten Gürteln, bei denen es sich um sehr artenarme Floren handelt, das Gewicht hauptsächlich auf demselben Steigen der Prozentzahl der Chamaephyten liegt, während deren absolute Zahl weniger wichtig ist. Während das biologische Spektrum einer Flora von ein paar Hundert oder mehr Arten sich nur wenig verändert, wenn eine eingehendere floristische Untersuchung einige neue Arten hinzufügt, können die Spektralzahlen bei einer artenarmen Flora bedeutend verändert werden durch eine Vermehrung an Arten. In den vier obersten Gürteln der Tabelle 24 wird eine Vermehrung der Flora um nur eine Art die Zahlen um mehr als 1 % ändern. Das ist um so auffallender und um so mehr ein Ausdruck für das gesetzmäßige Verhältnis zwischen Lebensform und Klima, als die Chamaephytenprozente trotzdem stetig zunehmen, je ungünstiger die Lebensbedingungen sowohl in der alpin-nivalen Region wie in der arktisch-nivalen Zone werden.

Zum Beleg dafür, daß eine eingehendere floristische Untersuchung wohl die Zahlen, aber nicht ihre charakteristische Anordnung verändern kann, werden in Tabelle 25 einige biologische Spektren für die höchsten Alpenfloren auf Grund der neuesten Artenlisten angeführt.

Tabelle 25.

	Schweiz	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
			S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
1	Oberhalb 4000 m [68])	8	.	.	.	.	.	**62,5**	**37,5**	.	.	.
2	Oberhalb 3250 m (maximale Schneegrenze) [68])	71	.	.	.	.	.	**46,5**	**52**	.	.	1,5
3	1 und 2 + Arten gefunden im Berninagebiet oberhalb 3000 m (konstante Schneegrenze) [68])	108	.	.	.	.	.	**39**	**58**	1	.	2
4	Alpine Flora oberhalb der Baumregion [39])	410	.	.	.	.	3	**22**	**64**	6	1	4

Vergleicht man das oben in Tabelle 24 angegebene biologische Spektrum für die 6 Arten, die zu Heers Zeit als die am höchsten steigenden (über 3600 m) bekannt waren, mit dem oben in Tabelle 25 dargestellten Spektrum für die 8 Arten, die jetzt als die am

höchsten steigenden (über 4000 m) gefunden sind, so wird man einen Unterschied von 4 % finden. Man muß sogar eher sagen: nur 4 %, denn die Übereinstimmung ist so groß wie irgend möglich. Von Heers 6 Arten sind nämlich 4 Chamaephyten, 2 Hemikryptophyten; von Schroeters Arten sind 5 Chamaephyten und 3 Hemikryptophyten.

Tabelle 26.

	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Arktische Zone nördl. der 20 % Ch-Biochore	437	.	.	.	.	3,5	19	64,5	8	2	3
Alpine Region d. Alpen oberh. d. Baumgrenze	410	.	.	.	.	3	22	64	1	4	6

Die Chamaephytenprozente in dem letzten Spektrum der Tabelle 25, in der alpinen Region der Alpen oberhalb der Baumgrenze, sind wohl etwas höher als die Ch-Prozente in der arktischen Chamaephytenzone nördlich der 20 % Ch-Biochore, aber sie kommen sich doch so nahe, daß man wohl die beiden Spektren vergleichen darf, so lange man in den Alpen die 20 % Ch-Biochore noch nicht gezogen hat. Die Zahlen in Tabelle 26 zeigen, daß die Übereinstimmung zwischen der alpinen Region der Alpen oberhalb der Baumgrenze und dem arktischen Gebiet nördlich der 20 % Ch-Biochore sich der Kongruenz so weit, wie man es nur erwarten kann, nähert, womit übrigens das Anrecht der mit Hilfe der Lebensformenstatistik gezogenen Linien auf den Namen „Biochoren" dargetan ist.

Was die alpine Region angeht, so gibt es bis jetzt zwei Stellen in den Alpen, für die das floristische Material soweit bearbeitet ist, daß es eine statistische Behandlung ermöglicht: nämlich die Westalpen und das Tal von Aosta. Tabelle 27 zeigt einen Vertikalschnitt durch die Westalpen oberhalb 2440 m,

Tabelle 27.

Westalpen[83])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Oberhalb 3050 m . .	10	.	.	.	.	.	**50**	**50**	.	.	.
2745—3050 m . .	84	.	.	.	.	.	**30**	**63**	2,5	1	3,5
2440—2745 ,, . . .	330	.	.	.	.	1	**20,5**	**68**	6	(0,3)	4,5

in drei Floraregionen eingeteilt auf Grund der Liste von Thompson und Tabelle 28 zeigt einen entsprechenden Schnitt durch die alpine Region des Aostatales oberhalb 2500 m, auf Grund des von Vaccari gesammelten floristischen Materials. Die Übereinstimmung zwischen den biologischen Spektren in Tabelle 27 bis 28 und Tabelle 24 sieht man sogleich und bedarf keiner weiteren Besprechung.

Tabelle 28.

Alpine Region des Aostatales [85])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
3800—4200 m	6	.	.	.	.	.	**67**	**33**	.	.	.
3200—3800 „	56	.	.	.	.	.	**39**	**59**	.	.	2
2800—3200 „	163	.	.	.	.	0,5	**28**	**64,5**	4	.	3
2500—2800 „	140	.	.	.	.	0,5	**26,5**	**65**	3,5	.	4,5

Die Pyrenäen habe ich bisher nicht zu dem Vergleiche heranziehen können; ich habe hier kein so gut bearbeitetes floristisches Material gefunden, daß eine Reihe von Hochgebirgsfloren als Grundlage für die Darstellung der verschiedenen biologischen Spektren zusammengestellt werden könnte.

Der Kaukasus liegt zwar außerhalb des hier behandelten Gebietes, aber ihm doch so nahe, daß ein Vergleich erwünscht ist. Bei Radde [60]) findet sich ein Verzeichnis der Arten in der alpinen Region des Kaukasus; es handelt sich indessen um eine große Anzahl Arten, die mir zum großen Teile ganz fremd sind. Ich habe deshalb noch nicht die Lebensformen für alle bestimmt. Aber außer den Arten der alpinen Region nennt Radde noch besonders diejenigen Arten, die man zwischen 3050 m und 3660 m findet, und die, welche höher als 3660 m steigen; für diese Arten habe ich die Lebensformen bestimmt und bin daher imstande, die biologischen Spektren für die beiden obersten Gürtel des Kaukasus zu geben. Sie sind in Tabelle 29 dargestellt und entsprechen ganz den obersten Spektren der Alpen. Im Kaukasus liegt die Biochore natürlich weit höher als in den Alpen; so liegt wenigstens die 30 % Ch-Biochore beträchtlich über 3050 m.

Tabelle 29.

Kaukasus [60])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Oberhalb 3660 m . .	15	.	.	.	.	.	**60**	**33**	7	.	.
3050—3660 m	158	.	.	.	.	.	**27**	**65**	5	.	3

Für die Karpathen, speziell die Tatra, gibt Kotulas [45]) Liste ein besonders geeignetes floristisches Material, wenn es sich, wie hier, darum handelt, die Grundlage zur Darstellung der biologischen Spektren verschiedener Höhenfloren zu finden. Die Arten sind in dieser Liste in ihrer Aufeinanderfolge vom Gipfel zum Fuße der Tatra aufgezählt; ferner sind die oberen Grenzen, und, soweit solche vorhanden, die unteren Grenzen der einzelnen Arten angegeben. Oberhalb 1400 m habe ich die Tatra in Gürtel von 200 m Höhe (den obersten ausgenommen) eingeteilt, und für jede Flora der so entstandenen sechs Gürtel habe ich das biologische Spektrum bestimmt; die ganze Reihe zeigt Tabelle 30. Die Übereinstimmung mit den vorhergehenden Ta-

bellen ist bei vergleichender Betrachtung sofort einleuchtend und nähere Erklärung daher unnötig. Es versteht sich von selbst, daß die einzelnen Biochoren hier viel tiefer liegen als die entsprechenden in den Alpen.

Tabelle 30.

Tatra[45])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Oberhalb 2400 m . .	46	.	.	.	.	.	**30,5**	**67,5**	2	.	.
2201—2400 m	86	.	.	.	.	.	**26**	**71**	2	.	1
2001—2200 „	193	.	.	.	.	2	**18**	**75**	4	.	1
1801—2000 „	295	.	.	.	1	3	**16**	**72**	5	.	3
1601—1800 „	377	.	.	1	1	3,5	**14**	**70**	6	0,5	4
1401—1600 „	469	.	.	1	1	3	**10,5**	**70,5**	7,5	0,5	6

Hier bietet sich eine Gelegenheit, darauf aufmerksam zu machen, daß es natürlich wenig Unterschied machen kann, ob man die Lage der einzelnen Biochore mit Hilfe der Spektren kleiner Lokalfloren bestimmt, mit Hilfe der Spektren für verschiedene Gürtel, oder so, daß man feststellt, wie lange man abwärts gehen muß, ehe man zu einer Linie kommt, oberhalb welcher die Gesamtflora die durch die Biochore ausgedrückte Prozentzahl hat. Wenn man von der Lokalflora ausgeht, so sieht man auf Tabelle 30, daß die 20 % Ch-Biochore zwischen 2000 und 2400 m liegt, und zwar wahrscheinlich näher 2000 als 2400 m; auf dieselbe Weise sieht man, daß die 10 % Ch-Biochore nahe 1400 m liegen muß. Tabelle 31 zeigt die ganz genau bestimmten Grenzen für die 10, 20 und 30 % Ch-Biochore, und zwar sind die Grenzen bei den Linien angenommen, oberhalb welcher die ganze Flora bezw. 10, 20 und 30 % Chamaephyten aufweist. Die Zahlen für die auf diese beiden Arten bestimmten Grenzen sind übrigens nicht sehr verschieden.

Tabelle 31.

Tatra.

Die 30 % Ch-Biochore liegt bei 2400 m; oberhalb dieser Linie sind 46 Arten gefunden, davon 14 Ch.

Die 20 % Ch-Biochore liegt bei 2030 m; oberhalb dieser Linie 157 Arten, davon 32 Ch.

Die 10 % Ch-Biochore liegt bei 1394 m; oberhalb dieser Linie 510 Arten, davon 51 Ch.

Die oberste Grenze für *Pinus mughus* liegt auf der Tatra am nächsten der 20 % Ch-Biochore, und die oberste Grenze für *Fagus silvatica* fällt mit der 10 % Ch-Biochore zusammen.

Für Skandinavien gibt es aus früherer Zeit bei Blytt eine Floraliste für die Regionen in Valders, und in Tabelle 32 werden die hierauf basierenden biologischen Spektren für die obersten Regionen gegeben. Die Biochoren liegen hier natürlich noch tiefer als in der Tatra. Weiter gibt Tabelle 33 ein Beispiel für einen Schnitt durch das schottische Hochland (Clova) auf Grund der Floraliste von Willis und

Burkill; hier liegen die Grenzen noch tiefer als in Valders. Die 10 % Ch-Biochore kommt der Ebene sehr nahe; mit anderem Wort, wir nähern uns den Gegenden, wo die 10—20 % Ch-Regionen in die entsprechenden Zonen übergehen, so wie ich das für das nördliche Norwegen dargestellt habe, und wie ich es nun noch einmal bei der Behandlung der Flora der Färöer erörtern werde. Ich will nämlich die Reihe der Vertikalschnitte durch europäische Gebirge abschließen mit einer Darstellung der biologischen Spektren für die Regionen der Färöer.

Tabelle 32.

Valders (Norwegen)[9]	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Oberhalb der Weidengrenze, d. i. ca. 1200 m	93	.	.	.	.	.	**30**	**64**	3	1	2
Zwischen Birken- und Weidengrenze, d. i. ca. 1000—1200 m .	266	.	.	.	.	5	**15**	**61**	10	3	6
Zwischen Fichten- und Birkengrenze, d. i. ca. 750—1000 m .	333	.	.	.	1	4	**10**	**62**	11	4	8

Bei Ostenfeld findet sich für die Färöer das floristische Material so geordnet, daß man die sechs untersten biologischen Spektren der Tabelle 34 leicht darstellen kann. Was die drei anderen Spektren in Tabelle 34 betrifft, so sind sie mit Hilfe verschiedener Listen von Jensen[38]) und von Ostenfeld (teils unpublizierte Tagebuchaufzeichnungen) gemacht, die Dr. Ostenfeld mir freundlicherweise zur Benutzung überließ. Es war auf diese Weise möglich, die biologischen Spektren für drei Höhengürtel oberhalb 500 m darzustellen.

Tabelle 33.

Clova (Schottland)[90])	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Oberhalb 1000 m . .	11	.	.	.	.	.	**27**	**64**	9	.	.
900—1000 m	44	.	.	.	.	2	**25**	**52**	14	.	7
800—900 „	72	.	.	.	.	3	**22**	**60**	11	.	4
700—800 „	170	.	.	.	1	5	**11**	**67**	11	1	4
600—700 „	206	.	.	1,5	2	4	**15**	**62**	9	1,5	5
500—600 „	182	.	.	3	3	4	**13**	**63**	8	2	4
400—500 „	193	.	.	3	3	4	**11**	**66**	8	1	4
300—400 „	211	.	.	3	3	4	**10**	**65**	8	2	5
Unterhalb 300 m . .	304	.	.	3	2	4	7	**59**	7	5	13
Ganzes Gebiet . . .	373	.	.	2	2	5	9	**58**	8	4	12

Wenn die Zahlen in dem biologischen Spektrum für die ganze Flora, zu unterst in Tabelle 34, nicht ganz mit der Zahl übereinstimmen, die Ostenfeld schon angegeben hat, so liegt das

daran, daß ich, um eine in floristisch-systematischer Hinsicht so weit wie möglich einheitliche Grundlage zu erhalten, genötigt war, eine unmoderne Artenabgrenzung beizubehalten, z. B. mit Bezug auf Hieracium und Taraxacum. In meiner Liste sind daher nur 254 Arten von Blütenpflanzen auf den Färöern angeführt, während bei Ostenfeld 278 stehen; immerhin ist der Unterschied zwischen den beiden Zahlenreihen nur gering.

Tabelle 34.

	Färöer [57, 59]	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
			S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
9	Oberhalb 700 m . . .	37	.	.	.	.	3	**27**	**62**	8	.	.
8	,, 600 ,, . . .	63	.	.	.	.	3	**24**	**65**	5	.	3
7	,, 500 ,, . . .	78	.	.	.	.	4	**23**	**64**	5	.	4
6	Hochland	122	.	.	.	.	1,5	**19,5**	**61,5**	8	3,5	6
5	Tiefland.	233	.	.	.	.	1,5	9	**55,5**	12	11,5	10,5
4	Nur im Hochland . .	21	.	.	.	.	.	**28,5**	9,5	9,5	.	.
3	Hoch- u. Tiefland zusammen	101	.	.	.	.	2	**18**	8	8	4	7
2	Nur im Tiefland . .	132	.	.	.	.	1,5	2	15	15	17,5	13
1	Ganze Flora	254	.	.	.	.	1,5	**10,5**	**56**	12	10,5	9,5

Wie ich früher erwähnt habe, und wie man übrigens auch an dem untersten Spektrum in Tabelle 34 sieht, liegen die Färöer als Gesamtheit betrachtet innerhalb der 10—20 % Ch-Zonen, aber nahe deren Südgrenze, da nur 10,5 % Chamaephyten vorhanden sind. Diese geringen Chamaephytenprozente in Verbindung damit, daß wir in Schottland schon in einer Höhe von 3—400 m 10 % Chamaephyten haben, lassen vermuten, daß es auf den Färöern, die weit über 400 m hinaufgehen, wenigstens zwei der im vorhergehenden getrennten Regionen geben muß, nämlich eine Tieflandsregion mit weniger als 10 % Ch und eine Hochlandsregion mit über 10 % Ch. Die biologischen Spektren 5 und 6 in Tabelle 34 zeigen, daß dem in der Tat so ist. Aber da die Chamaephytenprozente im biologischen Spektrum des Hochlandes hier der 20 ganz nahe kommen, liegt es nahe, anzunehmen, daß der allerhöchste Teil der Färöer oberhalb der 20 % Ch-Biochore liegen muß, und die biologischen Spektren 7—9 in Tabelle 34 zeigen, daß dies wirklich der Fall ist. Wir haben also auf den Färöern, abgesehen vom Tiefland mit weniger als 10 % Chamaephyten, wenigstens zwei Regionen, nämlich eine 10—20 % Ch-Region und eine 20—30 % Ch-Region.

Schluß.

Die idealen Lebensformen, die Summe aller Anpassungserscheinungen der einzelnen Arten an die Lebensbedingungen, können wir nicht feststellen. Wir müssen uns damit begnügen, eine einzelne wesentliche Gruppe von Anpassungsmerkmalen zur

Charakterisierung der Lebensformen zu benutzen, die also einseitig gebildet werden. Deshalb müssen die zugrunde gelegten Merkmale nicht nur wesentliche sein, sondern auch einheitlich gewählte, damit die aufgestellten Lebensformen eine zusammenhängende, fortlaufende Reihe ergeben, die eine vergleichend-statistische Behandlung ermöglichen. Ich habe deshalb zur Grundlage für die von mir aufgestellte Reihe von Lebensformen diejenigen Anpassungen gewählt, mittels deren die Pflanzen die ungünstige Jahreszeit überleben, und zwar besonders die Schutzeinrichtungen für die ausdauernden Knospen und Sproßspitzen.

Wenn wir einen auf die Lebensformen gegründeten Ausdruck für das Pflanzenklima einer Gegend, für den Lebenswert eines Klimas zu bilden suchen, dürfen wir infolge der Einseitigkeit unserer Lebensformen uns nicht damit begnügen, die Lebensformen nur für einige Arten zu bestimmen, sondern wir müssen alle untersuchen und feststellen, wie sie sich prozentualiter auf die einzelnen Lebensformen verteilen. Dadurch bekommen wir eine Zahlenreihe, ein biologisches Spektrum als Ausdruck für das Klima, soweit das mit der Hilfe der angewendeten Lebensformen erreicht werden kann. Wieweit dieses biologische Spektrum ein richtiger Ausdruck für ein Pflanzenklima ist, ergibt sich daraus, inwieweit dasselbe Klima, aber in verschiedenen Erdstrichen und trotz einer in floristisch-systematischer Hinsicht ganz andersartigen Flora, dasselbe Spektrum darbietet, während verschiedene Klimate verschiedene Spektren ergeben. Durch die Untersuchung von einer Anzahl Lokalfloren verschiedener Meridiane, vom Äquator zum Pol, habe ich im vorhergehenden die Richtigkeit dieser Annahme gezeigt. Man kann auf diese Weise die verschiedenen Pflanzenklimate charakterisieren und begrenzen.

Zunächst kann man in großen Hauptzügen vier Klimabereiche unterscheiden:

- ein Phanerophytenklima, die tropische Zone mit nicht zu geringen Niederschlägen;
- ein Therophytenklima, das Winterregengebiet der subtropischen Zone;
- ein Hemikryptophytenklima, der größte Teil der kalten gemäßigten Zone;
- ein Chamaephytenklima, die kalte Zone.

Diese Hauptpflanzenklimate und ihre Unterabteilungen lassen sich durch biologische Grenzlinien, Biochoren, voneinander trennen, die auf exakten Zahlen aufgebaut sind, ganz analog den klimatologischen Grenzlinien, z. B. den Isothermen.

Ich habe gezeigt, daß wir, wenn wir uns auf der nördlichen Halbkugel von der Südgrenze des Hemikryptophytenklimas zu den Polarländern bewegen, eine Reihe biologischer Zonen, von Biochoren begrenzt, überschreiten; und wenn wir innerhalb desselben Gebiets vom Fuß zum Gipfel eines genügend hohen Gebirges steigen, so treffen wir eine entsprechende Reihe ganz ebenso gebildeter Regionen, ebenso vieler und entsprechender Regionen, wie sich zwischen Gebirge und Pol Zonen finden. Wir haben hier

einen Beweis dafür, daß die biologischen Spektren, welche die Verteilung der Arten der einzelnen Floren auf die aufgestellten Lebensformen ausdrücken, als Ausdruck für das Pflanzenklima benutzt werden können, da sie sich auf bestimmte Weise in Übereinstimmung mit Veränderungen des Klimas verschieben, aber unverändert bleiben, wenn das Klima gleich bleibt, wenn auch die floristisch-systematische Zusammensetzung der Flora eine ganz andere wird.

Auf diese Weise kann man eine biologische Pflanzengeographie auf Grund der Statistik der Lebensformen aufbauen.

Blide, September 1908.

Literaturverzeichnis.

1. Andersson, G., u. Hesselmann, H., Verzeichnis der in König Karls Land während der Schwedischen Polarexpedition 1898 gefundenen Phanerogamen. (Öfversigt af Kgl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1898. Nr. 8.)
2. — Spetsbergen och Beeren-Islands Kärlväxtflora. (Bihang till Kgl. Svenska Vetenskap-Akad. Handl. Bd. 26. Afd. III. 1900. Nr. 11.)
3. Ascherson, P., et Schweinfurth, G., Illustration de la flore d'Egypte. (Memoires de l'institut égyptien. Tome II. Le Caire 1889.)
4. Baker, J. G., Flora of Mauritius and the Seychelles. London 1877.
5. Balfour, J. H., and Babington, Ch., Account of a botanical excursion to Skye and the outer Hebrides, during the month of August 1841. (Transact. Bot. Soc. Edinburgh. I. 1841.)
6. Barrington, R. M., Notes on the flora of St. Kilda. (Journ. of Bot. 24. 1886. p. 213.)
7. Bergroth, O., Anteckninger om Vegetationen i gränstrakterna mellan Åland och Åboområdet. 1894.
8. Birger, Selim, Vegetationen och floran i Pajala socken med Muonio Kapellag i arktiska Norrbotten. (Arkiv för Botanik. Bd. 3. 1904.)
9. Blytt, A., Botanisk Rejse i Valders. Christiania 1864.
10. Brockmann-Jerosch, H., Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig 1907.
11. Brown, R., Chloris Melvilleana, a list of plants collected in Melville Island, in the year 1820, by the officers of the voyage of Discovery under the orders of Captain Parry. A supplement to the appendix to Captain Parry's voyage. p. 261—300.
12. — List of plants collected on the Coast of Baffins Bay, from Lat. 70° 30′ to 76° 12′ on the East Side; and at Possession Bay, in Lat. 73° on the West Side. In „A Voyage of Discovery for the purpose of exploring Baffins Bay", by John Ross, K. S., Captain Royal Navy. Appendix 141—144.
13. Chevallier, L., Deuxième note sur la flore du Sahara. (Bull. de l'Herbier Boissier. 2me série, tome 3. 1903.)

14. Colville, S. V., Botany of the Death Valley Expedition 1893.

15. — Botany of Jakutat Bay, Alaska. (Contributions from the K. S. National Herbarium. Vol. III. 1896. Nr. 6.)

16. Cosson, E., Plantae in Cyrenaica et agro Tripolitano natae. (Bull. Soc. Bot. Fr. 22. 1875. p. 45.)

17. — Plantae in Cyrenaica et agro Tripolitano, anno 1875, a. cl. J. Daveau lectae. (Bull. Soc. Bot. Fr. 36. 1889. p. 100.)

18. Daveau, J., Excursion à Malte et en Cyrenaique. (Bull. Soc. Bot. Fr. 23. 1876. p. 17.)

19. Dyring, Joh., Jemkersdalen og dens Flora. (Nyt Mag. f. Naturvidenskaterne. Bd. 37. Christiania 1900.)

20. Eastwood, Alice, A descriptive list of the plants collected by Dr. F. C. Blaisdell at Nome City Alaska. (Bot. Gaz. 33. 1902. p. 126. 199. 284.)

21. Eggers, H. F. A., The flora of St. Croix and the Virginia Islands. (Bull. of the U. S. Nat. Mus. N. 13. 1879.)

22. Ekstam, O., Beiträge zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Spitzbergens. (Tromsø Museums Aarshefter. 20. 1897.)

23. — Neue Beiträge zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Novaja Semlya's. (Engl. Jahrb. 22. 1897. p. 184—201.)

24. Fedtschenko, Boris, Flore des îles du Commandeur. Cracovie 1906.

25. Feilden, H. W., The flowering plants of Novaya Semlya, etc. (Journ. of Botany. 36. 1898. p. 388. 418. 468.)

26. — and Geldart, H. D., A contribution to the flora of Kolguev. (Transact. of the Nordfolk and Norwich Naturalist's Society. Vol. VI. 1896.)

27. Fridtz, R., Undersøgelser over Karplanternes Udbredelse i Nord-Reisen. (Nyt Magasin for Naturvidenskaberne. Bd. 37. Christiania 1900.)

28. Fries, Th. M., En botanisk resa i Finmarken 1864. (Bot. Notiser. 1865.)

29. — Om Beeren-Islands fanerogam-vegetation. (Öfversigt af Kgl. Vetensk.-Akad. Förh. 1869. Nr. 2.)

30. Gibson, A. H., The phanerogamic flora of St. Kilda. (Transact. Bot. Soc. Edinburgh. 19. 1891—1893. p. 155.)

31. Harper, R. M., A phytogeographical sketch of the Altamaha Grit region of the coastal plain of Georgia. (Annals N. Y. Acad. Sc. Vol. 17. Part I. 1906. p. 1—415.)

32. Hartz, N., Fanerogamer og Karkryptogamer fra Nordøst-Grønland, c. 75—70° n. Br., og Angmasalik, c. 65° 40′ n. Br. 1895. (Medd. om Grønland. XVIII.)

33. Heer, O., Über die nivale Flora der Schweiz. 1884.

34. Hooker, J. D., Botanical appendix to captain Parry's Journal of a second voyage for the discovery of a North-West Passage from the Atlantic to the Pacific performed in H. M. ships Fury and Hecla, the Years 1821—22—23. London 1825. p. 381.

35. — On some collections of arctic plants chiefly made by Dr. Lyall, Dr. Anderson, Herr Miertsching, and Mr. Rae, during the expeditions in search of Sir John Franklin, under Sir John Richardson, Sir Edward Belcher, and Sir Robert M'Clure. (Journ. Linn. Soc. Botany. Vol. I. 1857. p. 114—124.)

36. — An account of the plants collected by Dr. Walker in Greenland and Arctic America during the expedition of Sir Francis M'Clintock, R. N., in the Yacht „Fox". (Journ. Linn. Soc. Botany. Vol. V. 1861. p. 79—88.)

37. Hult, R., Växtgeografiska anteckningar från den finska Lappmarkens skogsregioner. 1898.

38. Jensen, C., Beretning om en Rejse til Færøerne i 1896. (Bot. Tidsskr. 21. 1897.)

39. Jerosch, Marie Ch., Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora. Leipzig 1903.

40. Jørgensen, E., Om floraen i Nord-Reisen og tilstødende dele af Lyngen. (Christiania Vidensk. Selsk. Forh. 1894.)

41. Kirchner, O., Flora von Stuttgart und Umgebung. Stuttgart 1888.

42. Kjellman, F. R., Sibiriska nordkustens fanerogamflora. (Vega-Expeditionens vetenskapeliga iakttagelser. Bd. 1. Stockholm 1882.)

43. — Fanerogamfloran på St. Lawrence-ön. (Vega-Expeditionens vetensk. iakttag. Bd. 2. 1883. p. 1—23.)

44. — Fanerogamer från Vest-Eskimåernes land. (Vega-Expeditionens vetenskapeliga iakttagelser. Bd. 2.)

45. Kotula, B., Distributio plantarum vascularum in montibus Tatricis. Cracoviae 1889—1890.

46. Krause, Kurt, Beiträge zur Kenntnis der Flora von Aden. (Englers Jahrb. 35. 1904—1905. p. 682—749.) (Hier die ältere Literatur.)

47. Kruuse, C., Jan Mayens Karplanter. (Bot. Tidsskr. 24. 1902. p. 297—302.)

48. — List of Phanerogams and Vascular Cryptogams found in the Angmagsalik District on the East coast of Greenland between 65° 30′ and 66° 20′ lat. (N. Medd. om Grönland. 30. 1906.)

49. Kurtz, F., Die Flora des Chilkatgebietes im südöstlichen Alaska. (Engl. Jahrb. 19. 1894—1895. p. 327—431.)

50. — Die Flora der Tschuktschenhalbinsel. (Engl. Jahrb. 19. 1894—1895. p. 432—493.)

51. Letourneux, A., Note sur un voyage botanique a Tripoli de Barbarie. (Bull. Soc. Bot. Fr. 36. 1889. p. 91.)

52. Macoun, J. M., A list of the plants of the Pribilof Island. (The Fur Seals and Fur-Seal Islands of the North Pacific Ocean. Part. III. p. 559 to 587). Washington. 1894.

53. — List of the plants known to occur on the coast and in the interior of the Labrador Peninsula. (Ann. Report Geological Survey of Canada. Vol. VIII. Part. I. Appendix VI.)

54. Nathorst, A. G., Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens Kärlväxter, och dess växtgeografiska förhållanden. (Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 20. Nr. 6. 1883.)

55. Norman, J. M., Norges arktiske Flora. II. 1895—1901.

56. Notö, Andr., Florula Tromsoeensis. 1904.

57. Ostenfeld, C. H., „Phanerogamae and Pteridophyta". („Botany of the Færöes. I." 1901.)

58. — Flora arctica. Part I. 1902.

59. — The Land-Vegetation of the Færöes. (Botany of the Færöes. III. 1908.)

60. Radde, G., Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern etc. (Engler und Drude, Veg. d. Erde. III.)

61. Ralph, Tate, Upon the flora of the Shetland Isles. (Journ. of Botany 1866.)

62. Raunkiær, C., Types biologiques pour la géographie botanique. (Overs. over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1905.)

63. — Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Kjöbenhavn og Kristiania 1907.

64. Rothrock, J. T., Sketch of the flora of Alaska. (Smithsonian Reports 1867. p. 433.)

65. Rowlee, W. W., and Wiegand, K. M., A list of plants collected by the Cornell party on the Peary Voyage of 1896. (Bot. Gazette. 24. p. 417.)

66. Sælan, Th., Kihlman, A. Osw., Hjelt, Hj., Herbarium Musei Fennici. Editio secunda. I. Plantae vasculares. 1889.

67. Scheutz, N. J., Plantae vasculares Jeniseensis. (Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 22. 1888.)

68. Schroeter, C., Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908.

69. Seemann, B., Flora of Western Eskimoux-Land. (The Botany of the Voyage of H. M. S. Herald. 1852.)

70. Sewell, Philip, The flora of Coast of Lapland and of the Yugor Straits, as observed during the voyage of the ,,Labrador" in 1888; with summarised list of all the species known from the Island of Novaya Semlya and Waigats, and from the North Coast of Western Siberia. (Transactions of the Botanical Society, Edinburgh. Vol. 17. 1889. p. 444—481.)

71. Simmons, H. G., Preliminary report on the botanical work of the second Norwegian polar expedition 1898—1902. (Nyt Magasin for Naturvidenskab. 1903.)

72. — The vascular plants in the flora of Ellesmereland. (Rep. of the second Norweg. arct. expedit. in the ,,Fram". 1898—1902. Nr. 2.)

73. Sommier, S., La flora dell' Arcipelago Toscano. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. IX. 1902. p. 319; Vol. X. 1903. p. 131.)

74. Stefani, C. de, Forsyth Major, C. J. et William Barbey, Samos. Lausanne 1892.

75. Stefánsson, S., Flora Islands. 1901.

76. Stenroos, K. E., Nurmijärven pitäjän Siemen-ja Sanais-kasvisto. 1894.

77. Taylor, J., Notice of flowering plants and Ferns collected on both sides of Davis Straits and Baffin's Bay. (Transact. of the Bot. Soc. Edinburgh. Vol. 7. Part. 2. 1862. p. 323—334.)

78. Townsend, F., Contributions to a flora of the Scilly Isles. (Journ. of Botany. 1864.)

79. Trautvetter, E. R. a., Plantae Sibiriae borealis ab A. Czekanowski et F. Müller annis 1874 et 1875 lect. (Acta Horti Petropolitani. V. 1877. p. 1—146.)

80. — Flora riparia Kolymensis. Sammest. p. 495—574.

81. — Florula taymyrensis phaenogama. I ,, Middendorff, A. Th., Reise in den äußersten Norden und Osten Sibiriens". Bd. 1. 1887.

82. — Syllabus plantarum Sibiriae boreali-orientalis a Dre. A. a Bunge fil. lectarum. (Acta Horti Petropolitani. X. 1887—1889. p. 483—540.)

83. Thompson, S., Liste des Phanérogames et Cryptogames vasculaires recueillies au-dessus de 2440 mètres, dans les districts du Mont-Cenis, de la Savoie, du Dauphiné et des Alpes-Maritimes. (Bull. de l'Académie internationale de Géographie Botanique. Année 17e 1908. Nr. 220—221.)

84. Tumbull, R., First record of plants from Hope Island, Barentz Sea. Collected by W. S. Bruce. (Transact. of the Botanical Society of Edinburgh. Vol. 21. 1897—1900. p. 166—168.)

85. Vaccari, Lino, Flora cacuminale della Valle d'Aosta. (Nuovo Giorn. Bot. Ital. 8. 1901. p. 416.)

86. Vahl, M., Madeiras Vegetation. 1904.

87. Warming, Eug., Om Grønlands Vegetation. 1886—1887. (Medd. om Grønland. XII. 1888.)

88. — Tabellarisk Oversigt over Grønlands, Islands og Færøernes Flora. (Vidensk. Medd. fra d. naturh. Forening i Kjøbenhavn. 1888.)

89. Watson, H. C., Florula Orcadensis. (Journ. of Botany. 1864.)

90. Willis, J. C., and Burkill, J. K., The phanerogamic flora of the Clova Mountains in special relation to flower-biology. (Transact. Bot. Soc. Edinburgh. 22. 1901—1904. p. 109—125.)

91. Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse. Bd. II. 1890. p. 75—92, 97—99.

92. Plants from Labrador. (Bull. of Miscell. Informations. Kew. 1907. p. 76—88.)

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXVII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 2.

1910

Verlag von C. Heinrich

Dresden-N.

Ausgegeben am 22. November 1910.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte. Preis des Bandes M. 16.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Professor Dr. O. Uhlworm, Berlin W., Hohenzollerndamm 4, mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Die mexikanischen und zentral-amerikanischen Arten der Gattung *Cirsium.*

Von

Fr. Petrak, Mähr.-Weißkirchen.

Mit Tafel I und II.

I. Allgemeiner Teil.

Lange Zeit sind die in floristischer Beziehung hochinteressanten, von der Natur mit einer außerordentlich formenreichen Vegetation ausgestatteten Gebiete der zentral-amerikanischen Staaten nur wenig, auf weite Strecken hin so gut wie gar nicht durchforscht worden, während man gleichzeitig die Flora Nordamerikas in ihren wichtigsten Umrissen schon ziemlich gut kennen gelernt hatte. Dazu mag wohl, neben der Unsicherheit und Unwirtlichkeit des Landes, der Umstand nicht wenig beigetragen haben, daß eine zerstreute, seltene, oft nur in den größten Bibliotheken einigermaßen vollständig vorhandene Literatur über die Ergebnisse der botanischen Durchforschung jener Länder ein Studium ihrer Flora sehr erschwerte, ja fast unmöglich machte. So kam es auch, daß viele Arten oft verkannt, wiederholt unter verschiedenen Namen beschrieben wurden. Die Diagnosen selbst ließen vieles zu wünschen übrig. Oft hat nämlich der Autor von seiner neuen Art nur ein einziges Exemplar, das nicht gerade selten ein kümmerliches Bruchstück war, gesehen und darnach eine Beschreibung geliefert, in welcher die wichtigeren Merkmale ganz in den Hintergrund gedrängt oder wohl gar übergangen und unwichtige, meist unbeständige Merkmale sehr eingehend erörtert wurden.

Durch die Beendigung des Bürgerkrieges in Mexiko einerseits, sowie durch das bald darauf erfolgte Erscheinen von Hemsleys „Botany of Mexico and Central-America" in Godman und Salvin „Biologia Centrali-Americana" andererseits, wurde diesen Übelständen einigermaßen abgeholfen. Es ist hier nicht der Ort, die Verdienste Hemsleys um die Flora Zentral-Amerikas hervorzuheben. Sein Werk, von grundlegender Bedeutung, wird für das Studium der Flora jener Länder wohl immer von größter Wichtigkeit bleiben.

Aber obgleich jetzt eine umfangreiche, sorgfältig ausgearbeitete Flora von Zentral-Amerika vorhanden war, so machte die botanische Durchforschung in jenen Ländern doch nur langsame Fortschritte. In Europa wenigstens fanden nur wenige Pflanzen von dort Eingang in die Herbarien. Die Forscher der damaligen Zeit haben wahrscheinlich nur wenige Exemplare von jeder Art gesammelt, die zum größten Teile in Amerika blieben, oder höchstens bis in das Herbarium von Kew kamen. Erst in der neuesten Zeit gelangten größere Partien mittelamerikanischer Pflanzen nach Europa, und das ist hauptsächlich ein Verdienst zweier Forscher, nämlich der Herren C. G. Pringle und H. von Türckheim. Während Pringle zum größten Teile Mexiko durchforschte und dort unglaubliche Mengen von Pflanzen sammelte, die gegenwärtig in allen größeren Herbarien Europas, ja selbst in Privatherbarien anzutreffen sind, sammelte H. von Türckheim hauptsächlich in Zentral-Amerika und auf den Inseln, welche den Golf von Mexiko umgeben.

Ich war nun bemüht, eine zusammenfassende Darstellung aller bisher aus Zentral-Amerika und Mexiko bekannt gewordenen Cirsien zu liefern. Wie man sehen wird, ist die Zahl derselben keineswegs klein zu nennen; dennoch bin ich fest überzeugt, daß sich dieselbe mit der Zeit noch vergrößern wird, da wir die Flora jener Länder noch lange nicht vollständig kennen gelernt haben. Dagegen dürften noch manche, der jetzt als Arten unterschiedenen Formen, nach sorgfältigem Studium eines umfangreicheren Materiales sich als solche unhaltbar erweisen.

Allgemein kann man wohl sagen, daß die Cirsien unseres Gebietes sehr formenreich sind und nur wenige Typen aufweisen, die an europäische oder asiatische Formen lebhafter erinnern. Auf ausführliche Einzelheiten brauche ich hier wohl nicht näher einzugehen, weil im speziellen Teile an den betreffenden Stellen noch eingehend davon gesprochen werden soll. Nur einige besonders interessante und charakteristische Formen möchte ich hier kurz hervorheben, und zwar an erster Stelle das anfangs als Gattung *Erythrolaena conspicua* beschriebene *Cirsium conspicuum.* Diese Art und ihre nächsten Verwandten kennzeichnen sich besonders durch den langen Saum der Blumen, welcher zuweilen die Röhre um das sechsfache an Länge übertreffen kann. Bei *C. subcoriaceum,* welches in diesem Merkmale mit *C. conspicuum* übereinstimmt, fällt uns aber noch der fast bis zum Grunde tief fünfteilige Saum auf. Überhaupt ist bei den meisten Arten unseres Gebietes die Blumenröhre kürzer, oder so lang als der Saum, selten etwas länger, während man bei den europäischen und asiatischen Formen oft das Gegenteil davon beobachten kann.

Die Hüllschuppen der Köpfchen sind meist kürzer als die Blumen; nur bei *C. subcoriaceum* und *C. Ehrenbergii* überragen sie dieselben ein wenig. Die äußeren, gewöhnlich dornspitzig, sind am Rande nicht selten kämmig-dornig; die inneren, meist wehrlos, tragen zuweilen an ihrer Spitze anhängselartige Bildungen, die sich dann, wie bei *C. Tolucanum,* mit den Rändern

dachziegelartig decken und einen geschlossenen Ring bilden, welcher die randständigen Blüten des Köpfchens dicht umgibt.

Die Größe der Köpfchen ist zwar innerhalb gewisser Grenzen sehr veränderlich, meist aber ziemlich bedeutend. Die kleinsten, dem *C. palustre* (L.) Scop in Größe und Gestalt sehr ähnlichen Köpfchen besitzt ohne Zweifel *C. excelsius* und ist schon dadurch von allen anderen Cirsien des Gebietes leicht zu unterscheiden.

Die Blattform ist sehr variabel; am häufigsten sind fiederteilige oder lappig-zähnige, seltener fast ganzrandige Blätter. Dieselben sind nur ausnahmsweise völlig kahl und besonders auf der Unterseite fast stets mehr oder weniger dicht spinnwebig-wollig oder wollfilzig. Dies kann so weit gehen, daß die ganze Pflanze in ein dichtes, grauweißes Wollkleid gehüllt erscheint, wofür namentlich *C. cernuum* ein schönes Beispiel darbietet. Manchmal zeigen die Blattnerven der Unterseite eine zottige Behaarung, welche dann gewöhnlich auch teilweise auf den Stengel übergeht und nicht selten eine rostbraune oder braune Farbe annehmen kann, wie z. B. bei *C. Jorullense*. Selten kommt auch eine steifliche Behaarung der Blattoberseite, ähnlich wie bei manchen europäischen und asiatischen Arten der Sektion *Epitrachys* vor. Doch scheint dieses Merkmal hier systematisch nicht so wichtig zu sein, da es zuweilen sehr undeutlich werden und vielleicht sogar verschwinden kann.

Dekurrenz der Blätter findet sich ziemlich häufig und zwar in zwei Formen. Entweder reichen die Blattflügel weit herab, oft von einem Blatte zum anderen, wie z. B. bei *C. lomatolepsis;* dann ist dieses Merkmal sehr konstant und zur Charakteristik der betreffenden Arten von wesentlicher Bedeutung; oder die Flügel reichen nur wenig über den Grund des Blattes herab und dann gewöhnlich nur an den mittleren Stengelblättern und nicht an jedem einzelnen Individuum in gleichem Maße. Obgleich nicht von großer Wichtigkeit, sollte dieser Umstand doch nicht verschwiegen werden, wie dies die älteren Autoren gewöhnlich getan haben.

Die meisten der hier in Betracht kommenden Arten besitzen wahrscheinlich einen ausdauernden Wurzelstock; doch sind hier unsere Kenntnisse leider nur sehr lückenhaft, so daß man in manchen Fällen oft nicht mit Sicherheit entscheiden kann, ob es sich um zweijährige oder um ausdauernde Arten handelt.

Hybride Formen sind im Gebiete bisher weder gefunden noch unterschieden worden; damit soll freilich nicht gesagt sein, daß solche überhaupt nicht vorkommen können. Die große Zahl von Hybriden, welche unsere Gattung in Europa aufzuweisen hat, läßt wohl vermuten, daß dieselben auch anderswo auftreten. Wenn man aber in Erwägung zieht, daß kaum die Hälfte aller Cirsien Mexikos und Zentral-Amerikas genügend gut bekannt sind, während die andere Hälfte teils unsichere, teils ungenau bekannte Arten umfaßt, so wird man sich weiter nicht mehr wundern können, wenn Bastarde noch nicht gefunden, beziehungsweise

unterschieden wurden; denn es ist keineswegs ausgeschlossen, daß die eine oder andere der jetzt als Arten unterschiedenen Formen hybrider Abkunft sein könnte.

Der Verbreitung nach finden wir die Cirsien des Gebietes in allen Regionen. Sowohl in den Niederungen, als auch auf den höchsten Gipfeln der Gebirge sind sie anzutreffen. In niederen Lagen sind sie jedoch ziemlich selten und finden sich meist in Wäldern oder Sümpfen. In höheren Lagen zahlreicher auftretend, zeigen sie daselbst den größten Reichtum an Formen und sind gewöhnlich Bewohner lichter Wälder oder sonniger, felsiger Standorte. Leider wurde von den älteren Sammlern und Autoren auf derartige Verhältnisse nur wenig Rücksicht genommen und meist nur die Höhe des Standortes angegeben, so daß unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht noch manches zu wünschen übrig lassen.

Ich gehe nun zu einer kurzen Besprechung der hier in Betracht kommenden Literatur über, von welcher ich am Schlusse noch ein ausführliches Verzeichnis folgen lasse. Die erste, im Gebiete gefundene Art wurde im Jahre 1816 von M. Lagasca in seinen „Genera et species plantarum . . . .“ als *Cirsium cernuum* beschrieben. In kürzeren oder längeren Zwischenräumen folgten nun zahlreiche Arbeiten, die meist in europäischen Zeitschriften oder Berichten über Forschungsreisen veröffentlicht wurden. Leider sind viele der älteren Diagnosen zu kurz, daher nicht vollständig genug und in den Standortsangaben sehr allgemein gehalten, so daß manche, der daselbst beschriebenen Formen ohne Einsicht eines Originales kaum gedeutet werden können. Bald nach dem Erscheinen von Hemsleys schon erwähntem Werke finden wir die Beschreibungen der neu gefundenen Arten fast ausschließlich in nordamerikanischen Zeitschriften publiziert. Daß die alten Autoren die meisten Cirsien unter dem Gattungsnamen *Cnicus*, zuweilen auch als *Carduus* beschrieben haben, ist ja eine bekannte Tatsache. Aber obgleich man die Unhaltbarkeit der Gattungen *Cnicus* und *Carduus* im Sinne Linnés schon längst erkannt und bewiesen hatte, ließen sich die amerikanischen und englischen Autoren doch nicht bestimmen, diese Anschauungen zu ändern. Ob man aber irgend eine neue Art *Cnicus* oder *Carduus* nennen sollte, darüber war man sich freilich nicht klar geworden. Denn wenn ein Autor einige Cirsien als „*Cnicus*“ beschrieben hatte, so dauerte es gewöhnlich nicht lange, bis irgend ein anderer das Umtaufen der Namen in die dem Gattungsnamen „*Carduus*“ entsprechenden Kombinationen besorgte. Daß sich auch sonst manche Irrtümer eingeschlichen, unbedeutende Abänderungen als neue Arten beschrieben wurden und dergleichen mehr, wird man im speziellen Teile noch öfters erwähnt finden.

Von einer Einteilung der Arten in natürliche Gruppen habe ich einstweilen aus nahe liegenden Gründen abgesehen; einerseits habe ich einige der angeführten Spezies nicht gesehen, andererseits sind manche von ihnen überhaupt noch ganz unsicher. Ich

habe es daher vorgezogen, die Aufzählung alphabetisch nach dem Namen jeder Spezies geordnet vorzunehmen. Vielleicht finden sich Kritiker, welche mich deshalb tadeln wollen. Allerdings wäre es für die vorliegende Arbeit sicher von Vorteil gewesen, wenn ich imstande gewesen wäre, eine natürliche Einteilung zu geben. Da aber gegenwärtig eine solche auf alle Fälle mit Sicherheit nicht möglich ist, so will ich lieber den Vorwurf, überhaupt keine gegeben zu haben, ertragen, als die Verantwortung auf mich nehmen, durch Unrichtigkeiten, die sich hier wohl mit Gewißheit voraussagen lassen, Anlaß zu neuen Irrtümern und Verwechslungen irgend welcher Art gegeben zu haben.

Dennoch glaube ich, diese Zeilen nicht ganz umsonst geschrieben zu haben, da nicht nur das Material spärlich vorhanden, so wie die Literatur zerstreut und schwer zugänglich ist, sondern weil gerade in letzter Zeit manche neue Art gefunden und beschrieben wurde, weshalb eine übersichtliche und kritische Zusammenstellung des bisher Bekannten wohl manchem nicht unwillkommen sein dürfte.

Als Grundlage für meine Studien diente mir das an Cirsien so außerordentlich reiche Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien und mein eigenes.

Endlich sei mir noch gestattet, allen Herren des genannten Museums, besonders aber Herrn Kustos Dr. A. Zahlbruckner, für die gütige Erlaubnis, die Sammlungen und Bibliothek zu benützen, sowie Herrn Dr. K. Rechinger, welcher mich bei meiner Arbeit durch die Besorgung der von mir benötigten Literatur in liebenswürdigster Weise unterstützte, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Desgleichen bin ich auch Herrn Prof. B. L. Robinson, Kurator des Gray Herbariums der Harvard Universität in Cambridge, Massachusetts, U. S. A., welcher mich bei meiner Arbeit durch Übersendung von Durchzeichnungen der Klattschen Skizzen des *C. Chrismarii*, *C. Liebmannii* und *C. Orizabense* in zuvorkommendster Weise unterstützte, Herrn Dr. F. Fedde in Berlin-Wilmersdorf, welcher mir die Durchsicht eines Teiles der neuesten, für mich unzugänglich gewesenen Literatur gütigst besorgte und dem Herrn Direktor des Kgl. Botanischen Gartens und Museums in Dahlem-Steglitz bei Berlin, Herrn Prof. Dr. J. Urban, für wertvolle Auskünfte und gütige Übersendung eines Originales — des *C. Ehrenbergii* — zwecks Vervollständigung der Diagnose zu aufrichtigstem und verbindlichstem Danke verpflichtet.

II. Spezieller Teil.

1.* Cirsium acantholepis.

Cnicus acantholepis Hemsley, Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888 II., p. 251.

Carduus acantholepis Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 363.

Caulis erectus, interdum ramosus, crassiusculus, plus minusve arachnoideo-tomentosus, oligocephalus. Folia radicalia petiolata, oblonga vel lanceolato-oblonga, subtus albida, tomentosa, supra plus minusve substrigoso-hirsuta, pinnatifida, lobis latis, contiguis, margine spinuloso-ciliatis; spinis mediocribus 2—6 mm longis. Folia caulina inferiora non decurrentia, amplexicaulia, profundius pinnatifida, lobis angustioribus, acuminatis, spinis longioribus, ochraceis. Folia caulina superiora gradatim minora, non decurrentia, lanceolata. Capitula mediocria, absque foliolis ad 4 cm diam., pauca in apice caulis aggregata, vel in apice ramorum solitaria. Foliola involucri dimorpha: exteriora coriacea, rigida, parcissime arachnoidea, subrecurvata, aculeato-pinnatifida, lineari-lanceolata, spinosa, floribus multo longiora; interiora breviora, scarioso-coriacea, linearia, acuta. Corollae glabrae, breviuscule quinquefidae, laciniis linearibus subobtusis, tubo a limbo satis distincto, eumque multo superante. Stylus integer, exsertus. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice interdum pilosis. Achaenia matura nondum nota, immatura glabra, compressa, ecostata. ♃ floret Augusto, Septembri.

Habitat in regno Mexicano. — „Santa Fé, valley of Mexico". Hemsley. — Mexico, Greene.

1.* Var. heterolepis.

Carduus heterolepis Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 363 non *Cirsium heterolepis*, Benth. Pl. Hartw. 1839—1857, p. 88!

Differt a typo caule erecto, usque ad 1,5 m alto, ramoso; ramis elongatis, monocephalis; capitulis in apice ramorum solitariis, plus minusve nutantibus.

Habitat in regno Mexicano: — „State of Jalisco", Pringle, Pl. Mex. ann. 1889, nr. 2435, Greene! — „State of Mexico, Calcareous bluffs, Flor de Maria" Pringle, Pl. Mex. ann. 1890, nr. 3237! „*Cnicus acantholepis* Hemsl.? (Heads not aggregated)" Pringle l. c.!

2.* Var. pinetorum.

Cirsium pinetorum, Greenman in Proc. Amer. Acad. (1905 —1906), 1906, XLI., p. 267.

Differt a typo caule 1—2 m alto, ramoso, ramis elongatis, monocephalis; foliorum radicalium laciniis angustioribus, oblongis, acuminatis; involucri foliolis exterioribus margine spinosis, non aculeato-pinnatifidis.

Habitat in regno Mexicano: — „State of Puebla: in pine forests, Honey Station, alt. 1765 m". Pringle Pl. Mex. ann. 1904 nr. 8884; Greenman l. c.!

Eine sehr interessante, aber noch wenig beobachtete Art. Sie dürfte, wie man aus den oben angeführten Fundorten wohl schließen kann, eine ziemliche Verbreitung besitzen. Durch die langen, fast kämmig-fiederteiligen, dornigen, abstehend zurückgekrümmten äußeren Hüllschuppen ist sie sehr leicht zu erkennen.

Die Blätter zeigen auf der Oberseite jene steifliche Behaarung, wie man sie an Schattenformen des *C. lanceolatum* (L.) Scop oder des *C. eriophorum* (L.) Scop zuweilen beobachten kann. Dies könnte vielleicht Veranlassung sein, die Pflanze mit den Arten der Sektion *Epitrachys* DC. in nähere Beziehungen zu bringen. Sie daselbst ohne weiteres einzureihen, halte ich jedoch nicht für ratsam. *Cirsium radians* Benth., eine ihr zweifellos sehr nahe stehende Art des Gebietes besitzt nämlich auf der Oberseite kahle Blätter, ein Umstand, der wohl gegen eine Verwandtschaft unserer Art mit jenen der Sektion *Epitrachys* spricht.

Ob die von mir als var. *heterolepis* angeführte Abart als solche bestehen kann, oder ob man sie mit dem typischen *C. acantholepis* ganz wird vereinigen müssen, ist durch weitere Beobachtungen erst noch sicher zu stellen. Sie unterscheidet sich vom Typus hauptsächlich nur durch die nicht genäherten, auf längeren Ästen stehenden Köpfchen und durch ihr, wie es scheint, häufigeres Vorkommen. Der Ansicht Greenes, welcher in ihr eine selbständige Art erkennen will und von ihr unter anderem sagt: „I can not find that any description, was published", kann ich nicht beistimmen, denn die angeführten Merkmale erscheinen mir viel zu geringfügig, und eine Erhebung dieser Form zur selbständigen Art nicht gerechtfertigt.

Dasselbe gilt auch von der zweiten als var. *pinetorum* angeführten Art Greenmans, doch scheint dieselbe durch die nur am Grunde dornigen äußeren Hüllschuppen eine höhere systematische Bedeutung zu besitzen und zeichnet sich außerdem noch durch die auf sehr langen Ästen einzeln stehenden Köpfchen aus. Sie als Rasse anzuführen, konnte ich mich nicht entschließen, da man ihre Verbreitung gar nicht kennt; doch zweifle ich nicht, daß Übergangsformen zum Typus, oder, was wahrscheinlicher ist, zunächst zu var. *heterolepis* vorkommen. Eine eigene Art kann ich darin unmöglich erkennen!

2. Cirsium cernuum.

C. cernuum Lag. Elench. nov. gen. et spec. 1816, p. 24; DC. Prodr. 1837, VI. p. 639.

Cnicus nivalis Kunth, Nov. gen. et spec. 1820, IV. p. 23.

Lophiolepis nutans Cass. Dict. XXVII., p. 182 ex DC. l. c.

Cnicus lappaceus, Hort. paris. 1821, non Bieb. ex DC. l. c.

Cirsium nivale Schz. Bip. in Seem. Bot. Voy. „Herald", 1852—1857, p. 312.

Caulis erectus, usque ad 60 cm altus, simplex, apice 1—3 florus, lanuginoso-tomentosus. Folia radicalia alato-petiolata, lanceolata, utrinque lanuginoso-tomentosa, squarroso-laciniata, laciniis dentato-spinosis. Folia caulina erecta, sessilia, semiamplexicaulia, non decurrentia, radicalibus simillima, sed apicem versus gradatim minora, spinis mediocribus, 2—7 mm longis. Capitulum cernuum, hemisphaericum, 4—6 mm longum, plerumque solitarium, rarius 2—3, breviter pedunculata, bracteis lineari-

lanceolatis, margine spinoso-dentatis, utrinque dense lanatis. Involucri foliola densissime lanata, arcte imbricata, exteriora lineari-lanceolata, apice spina 2—6 mm longa terminata, scariosa, spinoso-ciliata, interiora linearia, acuminata, sed vix rigida. Corollae glabrae foliola involucri subaequantes, apicem versus incrassatae, quinquefidae, laciniis linearibus, patentibus; limbo a tubo vix distincto eumque paulum superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice saepissime pilosis; achaenia oblonga, compressa, glabra, albida, ochraceo-striata, 3—4 mm longa, $1^1/_2$—2 mm lata. ♃ floret Augusto, Septembri.

Habitat in regno Mexicano: in imperio Mexicano, Lag. — locis illustribus, frigidissimis montis Toluca alt. ca. 2500 m Kunth. — Mexico (Hartw. nr. 596); Mexico, Veracruz, Mirador alt. ca. 1000 m (Linden nr. 1220)" Schz. Bip. — „South Mexico, Toluca alt. 3400 m (Humb. et Bonp.), Peak of Orizaba alt. ca. 400 m (Linden nr. 1140, Galeotti nr. 2341)", Hemsl. — „State of Mexico. About the crater of the Nevado-del Toluca alt. 3900 m", Pringle Pl. Mex. ann. 1892, nr. 4252!

„Species distinctissima" nennt De Candolle in seinem Prodromus diese Art und mit vollem Rechte. Sie unterscheidet sich von allen im Gebiete vorkommenden Cirsien sofort durch den außerordentlich dichten Wollfilz aller vegetativen Teile; an den oberen und mittleren Stengelpartien sind oft die unteren Hälften der Blätter mit dem Stengel so dicht verfilzt, daß man auf den ersten Anblick glauben könnte, die Blätter laufen am Stengel herab. Auffallend sind ferner die großen, meist einzeln an der Spitze des Stengels stehenden, oft etwas nickenden Köpfchen.

Bezüglich der Nomenklatur ist zu bemerken, daß das *Cirsium cernuum* Lagascas sicher mit unserer Art identisch ist. Da dieser Name aber vor allen anderen die Priorität besitzt, so muß ihm der jüngere, wenn auch besser bekannte Name Kunths — *C. nivale* (Kunth) Schz. Bip. — weichen.

Was *Carduus cernuus* Lessing in Linnaea 1830, V. p. 128, non Steudel Nomencl. bot. ed. 1. 1821, p. 151 = *Alfredia cernua* Cass. in Bull. Soc. Philom. 1815, p. 175 ist, vermag ich nicht zu sagen. Lessing zieht das *Cirsium cernuum* Lagascas allerdings mit einem Fragezeichen zu seiner Art, was wahrscheinlich nicht richtig ist. Denn vor allem sind es die kleinen, kaum 3 cm langen Köpfchen und der oberwärts gabelig geteilte Stengel, welche eine derartige Annahme nicht gerechtfertigt erscheinen lassen. Nach Lessing wurde die Pflanze in Mexiko, bei der Hacienda de la Laguna im Oktober blühend gefunden. Ich habe sie nicht gesehen und kann daher auch kein Urteil abgeben. Sie dürfte dem *C. raphilepis* einigermaßen ähneln, obgleich bei dieser Art die Blätter herablaufen, was nach Lessings Diagnose bei seinem *Carduus cernuus* nicht der Fall ist. Die Pflanze scheint seither nicht wieder beobachtet worden, deshalb wohl auch sehr selten zu sein. Vielleicht ist sie hybrider Herkunft.

3.* Cirsium Chrismarii.

Cnicus Chrismarii F. W. Klatt in Leopoldina 1889, XXV. nr. 11—12, p. 108.

Radices fasciculatae, tuberoso-incrassatae. Caulis erectus, 20—80 cm altus, striatus, inferne arachnoideus, foliosissimus, superne cano-tomentosus, mono-vel polycephalus, raro subramosus. Folia radicalia oblongo-lanceolata, inciso-lobata, sinuato-dentata, lobis ovatis vel oblongis, spinis validis usque ad 10 mm longis, supra glabra, subtus ad nervum primarium arachnoidea. Folia caulina inferiora radialibus similia, lanceolata, amplexicaulia, non vel brevissime decurrentia, spinis longioribus; superiora gradatim minora, interdum 10—25 mm decurrentia. Folia suprema spinis creberrimis, firmis, flavis, horrida, lineari-lanceolata, capitula cingentia eaque saepe paulum superantia. Capitula in apice caulis vel ramorum 2—5 aggregata, breviter pedunculata, rarius solitaria. Involucri campanulati, 3,5—5 cm longi, 3—4$^1/_2$ cm diam.. Foliola exteriora lanceolata, appressa, apicem versus margine spinuloso-ciliata, spina 1—3 mm longa terminata. Foliola interiora longiora, lanceolata, apicem versus margine strigoso-hirsuta, spina patula, subreflexa terminata. Foliola intima iterum minora, lanceolato-linearia apicem versus margine hirsuta, acuminata, sed vix rigida. Corollae pallide purpureae vel flavae, alte quinquefidae, laciniis linearibus ca. 1 mm latis, subobtusis, tubo a limbo satis distincto eumque vix superante. Stylus exsertus alte bifidus. Achaenia matura pallide ochracea, nitida, glabra, compressa, 4—5 mm longa, 2—3 mm lata. ♃ floret Febr.-Mart.

Habitat in regno Mexicano: Mexico ad fossas (Chrismar) Klatt. — in regno Guatemalensi: in silvaticis montium „Santa Rosa", alt. ca. 1200 m s. m. leg. H. de Türckheim!!

Im September des Jahres 1908 sandte mir Herr von Türckheim fünfunddreißig Exemplare einer von ihm in Guatemala gesammelten Distel, welche, wie er mir später mitzuteilen die Güte hatte, von den Herren Robinson und Coulter als „*Cirsium conspicuum* Hemsl." gedeutet worden war. Als ich nun die Synonyme des *C. conspicuum* zusammenstellte, erkannte ich bald, daß die Angabe des Autors Hemsley nicht richtig sei, da der Index kewensis Sweet, Schultz Bip. in Seeman. Bot. Voy. „Herald" Don als ursprünglichen Autor des Namens *Erythrolaena conspicua* angibt. Meine Bemühungen, die Diagnose und Abbildung des *C. conspicuum* in Sweets „The british Flower Garden" mit den mir vorliegenden Pflanzen von Türckheims zu vergleichen, um so die Bestimmung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, waren alle vergeblich, da dieses Werk in allen Bibliotheken Wiens nicht aufzufinden war. Den so naheliegenden Gedanken, im Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseums nachzusehen, ob vielleicht ein Exemplar des *C. conspicuum* daselbst vorhanden sei, oder ob nicht, habe ich leider ganz außer acht gelassen und die Pflanzen als *C. conspicuum* (Don) Schz. Bip. ausgegeben.

Als ich nun einige Monate später alle Cirsien des genannten Museums aus Gründen, auf die ich hier nicht näher eingehen will, durchsah, kamen mir auch die daselbst vorhandenen Exemplare des *C. conspicuum* zu Gesicht, unter denen sich obendrein noch ein Original vorfand. Natürlich erkannte ich auf den ersten Blick, daß die von mir als *C. conspicuum* ausgegebenen Pflanzen von der echten Art gleichen Namens weit verschieden seien. Meine Bemühungen, diese Verwechslung aufzuklären und die fragliche Art richtig zu deuten, sind dann auch, wie ich hier bemerken will, die Ursache gewesen, welche mich zu einer Bearbeitung aller Cirsien Mexikos und Zentral-Amerikas veranlaßt hat.

Welche Schwierigkeiten mir hier in den Weg treten sollten, konnte ich sehr bald erkennen. Von einem in Florida gesammelten, als *C. horridulum* Michx. *β*) *Elliottii* Torr. et Gray gedeuteten Exemplare abgesehen, konnte ich nichts finden, was den Pflanzen aus Guatemala einigermaßen ähnlich sah. Nun mußte ich natürlich die ganze Literatur durcharbeiten, eine Arbeit, die, wie bereits erwähnt wurde, ebenso schwierig als zeitraubend war. Endlich fand ich in Klatts Diagnose des *C. Chrismarii* eine so große Übereinstimmung mit den mir vorliegenden Pflanzen, daß ich in diesen die Art Klatts erkennen zu müssen glaubte. Um aber ganz sicher zu gehen, versuchte ich nun das Original des *C. Chrismarii* zur Einsicht zu bekommen. Nach der Angabe des Autors[1]) sollte ein solches im Herbarium des Berliner Botanischen Gartens und Museums enthalten sein. Auf meine Bitte, mir dasselbe gütigst einsenden zu wollen, teilte mir aber Herr Direktor Prof. Dr. J. Urban freundlichst mit, daß die Originale der Klattschen Kompositen in den Besitz des Herbariums Cambridge Massachusetts U. S. A. übergegangen seien. Ich wandte mich nun mit der gleichen Bitte an die Direktion dieses Herbariums, worauf mir Herr Prof. B. L. Robinson freundlichst mitteilte, daß von *C. Chrismarii* im Herbarium Klatts kein Original, sondern nur eine Skizze vorhanden sei; gleichzeitig erhielt ich von ihm auch eine sehr schön ausgeführte und genaue Durchzeichnung derselben, wofür ich ihm an dieser Stelle nochmals meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Diese Skizze Klatts weicht aber doch noch in mancher Hinsicht von den mir vorliegenden Pflanzen ab. Sowohl die unteren als auch die oberen Blätter sind breiter, mehr länglich und nicht so tiefbuchtig fiederlappig; von einer Dekurrenz derselben ist gar nichts zu bemerken, während die Exemplare von Türckheims zwar nicht immer, zuweilen aber doch ganz deutlich eine solche erkennen lassen. Der Stengel ist einköpfig; die Dornen der Hochblätter des Köpfchens sind, wie es scheint, nicht besonders lang und stark. Dagegen besitzen die Pflanzen aus Guatemala meist mehrere an der Spitze des zuweilen im obersten Teile etwas ästigen Stengels gehäufte Köpfchen, deren Hochblätter sehr dicht mit langen, kräftigen Dornen versehen

---

[1]) Leopoldina. l. c.

sind; auch sind die Blumen nicht gelb, wie Klatt angibt, sondern hellpurpurn.

Ich war deshalb anfangs geneigt, die durch Herrn von Türckheim gesammelte Pflanze für eine Abart des *C. Chrismarii* zu halten, bin aber von dieser Ansicht bald wieder abgekommen; denn abgesehen davon, daß Klatt wahrscheinlich nur wenige Exemplare, vielleicht sogar nur ein einziges von seiner Art gesehen hat, daher die von mir an einem bedeutend umfangreicheren Materiale beobachteten, ganz sicher veränderlichen Merkmale nicht erkennen konnte, gehört diese Pflanze bestimmt unter die nächsten Verwandten des *C. horridulum* Michx., welches in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in manchen Gegenden, z. B. in Karolina, Florida, Texas usw., auf Schuttplätzen, trockenen Viehweiden, an Straßenrändern und anderen ähnlichen Orten ziemlich häufig vorkommt. Elliott beschreibt seinen *Cnicus horridulus* nun mit purpurnen Blumen; Nuttal und Pursh dagegen sprechen von einer gelben Blumenfarbe. Daraus geht wohl hervor, daß dieses Merkmal nicht beständig ist. Nach De Candolle ist der Stengel dieser Art im oberen Teile etwas ästig, die Hochblätter kämmig-dornig. Das von mir im Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien untersuchte, als „var. *Elliotti* Torr. et Gray" ausgegebene Exemplar ist leider nur ein kümmerliches, stark beschädigtes oberes Stengelstück, welches gabelig in zwei Äste geteilt ist, die beide ziemlich lang sind und an den Enden ein einziges Köpfchen tragen. Die weniger zahlreichen Blätter sind auf der Unterseite völlig kahl und laufen auch nicht im geringsten herab. Auch zeigen die Hüllschuppen an den Rändern keine Spur von Behaarung oder dorniger Bewimperung. Sonst aber ist diese Art den Pflanzen aus Guatemala sehr ähnlich.

Wie mir Herr von Türckheim gütigst mitgeteilt hat, wächst die Pflanze in trockenen, lichten Eichenwäldern des Gebirges „Santa Rosa", wo sie natürlich besser gedeihen kann, als auf Weideplätzen oder an Rändern von Gräben (Chrismar.!).

Daher darf ich wohl behaupten, daß die Pflanzen von Türckheims nichts anderes sind, als ein üppiger entwickeltes *C. Chrismarii* mit rötlichen Blumen. Dieses selbst gehört in die nächste Verwandtschaft des *C. horridulum*, von welchem es sich hauptsächlich durch den reicher beblätterten Stengel, die zuweilen etwas herablaufenden, auf der Unterseite locker spinnwebig-wolligen Blätter, durch die kräftigeren Dornen aller Teile, durch die an den Rändern fein dornig-gewimperten, mit der Spitze etwas zurückgekrümmten Hüllschuppen unterscheidet.

Ob diese Art wirklich als solche bestehen, oder falls sich Übergangsformen zwischen ihr und *C. horridulum* finden sollten, als Unterart oder Abart dem letzteren wird unterzuordnen sein, bleibt der Zukunft vorbehalten.

4. Cirsium conspicuum.

Cirsium conspicuum Schz. Bip. in Seem. Bot. Voy. „Herald" 1852—1857, p. 312.

Erythrolaena conspicua Don in Sweet Brith. Flow.-Gard. 1823—1829, t. 134.

Carduus pyrochros Less. in Linnaea 1830, V. p. 130.

Cirsium Jalapense Schz. Bip. in litt. ad cl. Linden ex Seem. l. c.!

Cnicus conspicuus Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, II. p. 251.

Caulis erectus, simplex vel ramosus, parcissime arachnoideus vel glaber. Folia non decurrentia, radicalia alato-petiolata, supra subhirsuta, subtus pilosa vel subtomentosa, oblongo-elliptica, profunde pinnatifida, laciniis divergentibus, oblongis vel oblongo-lanceolatis, interdum etiam lineari-lanceolatis, dentibusque squarrosis, triangularibus vel triangulari-lanceolatis, margine imprimis in interstitiis spinuloso-ciliatis, spinis 2—6 mm longis, mediocribus, ochraceis; superiora minora, lanceolata, angustiora. Capitula solitaria plus minusve pedunculata, in apice ramorum bracteis parvis, lanceolato-linearibus, dentatis, spinulosis suffulta. Involucrum conico-cylindraceum, 1,8—4,5 cm longum. Foliola floribus paulum minora, exteriora oblongo-lanceolata, a medio interdum subreflexa, viridia vel purpurascentia, margine spinuloso-ciliata, apice in spinam 2—5 mm longam desinentia; interiora lineari-lanceolata, intergerrima, erecta, igneo-purpurascentia, acuminata, sed vix rigida. Corollae purpurascentes, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus aequilongis, subobtusis, a tubo valde distincto, eumque multo superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice interdum pilosis. Achaenia matura mihi ignota ♃? floret Jul.-Aug.

Habitat in regno Mexicano: in dumetis prope Jalapam Less.; — Mexico, Veracruz, prov. Jalapa (Linden nr. 458) Schz. Bip.; — „South Mexico, La Hoya, Vera Cruz" Hemsl.; — Mexico cult.!; — Orizaba (F. Müller com. H. Schlumberger in Herb. Mex. nr. 344)! — Hort Boyton 1826 et 1827!; — Mexico, (Schiede et Deppe)!

Eine prächtige, leicht kenntliche, aber wie es scheint, nicht sehr häufig vorkommende Art. Besonders auffallend ist der lange, regelmäßig fünfteilige Saum der Blumenkrone, welcher die Röhre oft um das fünffache, zuweilen sogar um das sechsfache an Länge übertrifft. Die Länge der Köpfchen schwankt, wie ich beobachten konnte, zwischen 20 und 50 mm, desgleichen auch die Länge der Dornen an den tief dunkel purpurn gefärbten Hüllschuppen. Die Blätter sind unterseits oft fast ganz kahl, manchmal locker spinnwebig; ihre Fiederabschnitte sind entweder ziemlich breit, länglich-lanzettlich und dann meist auf dem nach abwärts gerichteten Rande mit einem länglich-dreieckigen, bis zur Mitte des nächstfolgenden Abschnittes reichenden, spitzen Zahne versehen, oder sie sind schmäler, mehr lineal-lanzettlich und am Rande unregelmäßig und klein dornig-zähnig.

Das charakteristische Aussehen dieser Art ist wahrscheinlich die Ursache gewesen, daß sie zuerst als eigene Gattung beschrieben wurde. Schultz Bip. hat sie dann später seinem Subgenus *Erythrolaena* zugeteilt, welchem Vorgehen auch ich mich anschließen möchte, obgleich ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit manchen Angaben des genannten Autors nicht in Einklang bringen konnte.

Die hier in Betracht kommende Stelle lautet nämlich: „Cum Cirsio nivali Schz. Bip. et Cirsio conspicuo Schz. Bip. subgenus constituit, Lophiolepidi DC. Prodr. vol. VI. p. 634, proximum = Erythrolaena Schz. Bip. Involucri ovato-hemisphaerici, squamae inferiores foliaceae, latae, margine spinulosae, mediae et intimae coriaceo-scariosae, integerrimae.“ Diesem Subgenus werden dann zwei Sektionen untergeordnet, von denen die erste, Euerythrolaena, das C. *conspicuum* Schz. Bip., die zweite Macrocephalum, das *C. subcoriaceum* Schz. Bip., *C. Ehrenbergii* Schz. Bip. und das *C. cernuum* Lag. umfaßt.

Der Ansicht, daß die hier aufgezählten Arten jenen der Sektion *Lophiolepis* (Cass.) am nächsten stehen sollen, kann ich unmöglich beistimmen. Nach De Candolle gehören in diese Sektion folgende Arten: *C. spathulatum* Gaud.!!, *C. ciliatum* M. B., *C. Ukranicum* Bess. und *C. fimbriatum* Bieb. Ganz abgesehen davon, daß diese Einteilung überhaupt nicht mehr anerkannt werden kann, indem z. B. das *C. spathulatum* von dem weit häufigeren, viel wichtigeren *C. eriophorum* (L.) Scop. als eigene Art gar nicht zu trennen ist, konnte ich kein einziges Merkmal ausfindig machen, welches gerechtfertigt erscheinen ließe, *C. conspicuum* und seine nächsten Verwandten mit den Arten der genannten Sektion in nähere Beziehungen zu bringen.

In den von Schultz Bip. gegebenen Diagnosen des Subgenus Erythrolaena und dessen Sektionen wird außerdem die auffallende Kürze der Blumenkronröhre nicht erwähnt, ein Merkmal, welches zur Abgrenzung dieser Gruppe anderen Sektionen gegenüber gerade am wichtigsten zu sein scheint, da die vom Autor angeführten, sich auf die Gestalt und Größe der Hüllschuppen beziehenden Unterscheidungsmerkmale in so allgemeiner Bedeutung auch auf Arten anderer Sektionen Geltung haben!

5. Cirsium Costaricense.

Cnicus costaricensis, Polakowsky in Linnaea 1877, XLI. p. 581 nr. 59.

„*Cnicus* (*Cirsium*) *costaricense* Polakowsky in Linnaea XLI. p. 581 nr. 59“ Klatt in Bull. soc. bot. Belg. XXXI. 1892, p. 214.

Caulis erectus, ca. 1 m altus, arachnoideo-lanatus, simplex vel superne ramosus, 3—4 cephalus. Folia radicalia nondum nota; caulina sessilia, non decurrentia (?), amplexicaulia, lanceolata, supra sparsim arachnoidea, subtus albo-tomentosa, nervis primariis ferrugineis, margine inaequaliter spinoso-dentata, spinis usque ad 15 mm longis. Capitula mediocria, florentia ca. 30 mm

lata, 20 mm longa, seminifera maiora, ad 50 mm lata, depresso-globosa, glabra vel ad basin vix arachnoidea; foliola adpressa, erecta, exteriora spina longa integerrima terminata, interiora multo longiora, scariosa, integra, acuminata, non spinosa. Corollae ca. 20 mm longae, purpureae, vix alte quinquefidae, laciniis 4 mm longis, stylis paulum longioribus. Pappus sordide albus setis plumosis. Achaenia matura 4 mm longa, 1 mm lata (?), glabra, nitida, testacea. ♃ ? floret Jun.-Jul. ?

Habitat in Costa Rica: in locis incultis San José (Pol. nr. 64) Polak. — „Vallée de los Archangeles (massif de l'Irazú) (Pitt nr. 266); lieux incultes à San José (nr. 1474)" Klatt.

Eine wenig bekannte, etwas kritische Art. Die Diagnose des Autors erweist sich in mancher Hinsicht als unzureichend, ja sogar als unwahrscheinlich. Vor allem möchte ich hier betonen, daß man bei Beschreibung neuer Arten, Abarten usw. der Gattung *Cirsium*, nie verabsäumen sollte, die Dekurrenz der Blätter — ob eine solche vorhanden ist oder nicht — ganz besonders hervorzuheben. Es ist ja allgemein bekannt, wie wichtig die Kenntnis dieses Merkmales in manchen Fällen werden kann, wenn es sich darum handelt, eine Art aus ihrer Beschreibung wiederzuerkennen. „Foliis amplexicaulibus" ist ein, bei Cirsien so häufig vorkommendes Merkmal, das nicht nur bei Arten mit nicht herablaufenden, sondern auch bei solchen mit herablaufenden Blättern auftreten kann. Ich habe hier und in allen ähnlichen Fällen, bei Arten, die ich nicht selbst gesehen habe, das „folia amplexicaulia" der Diagnosen stets so gedeutet, daß die Blätter gar nicht herablaufen. Wenn ferner der Autor die Köpfchen seiner Art „magna" nennt, so ist das wohl nicht ganz richtig zu nennen, da er in der seiner Diagnose folgenden Besprechung selbst eine Breite von ca. 3 cm und eine Länge von nur 2 cm angibt! Auch über die Gestalt der Hüllschuppen und Blumen wird nicht eingehender gesprochen, denn die für dieselben angeführten Merkmale können noch bei vielen anderen Arten zur Geltung gebracht werden. Endlich wird den Samen bei einer Länge von 4 mm eine Breite von nur 1 mm zugeschrieben. Wenn diese Angabe den Tatsachen wirklich entspricht, so kann dieses Merkmal zur Charakteristik dieser Art gar wohl in Betracht kommen, da das Verhältnis der Länge zur Breite des Samens bei Cirsien gewöhnlich 2 : 1, zuweilen auch 3 : 1 beträgt; größere Unterschiede konnte ich bisher noch nie beobachten.

Ich habe von dieser Art kein Exemplar gesehen, vermute aber, daß sie in der Tracht dem *C. pazcuarense* Spreng. nicht unähnlich sein dürfte. Von den zwei im Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindlichen Exemplaren, die als *C. Costaricense* gedeutet werden, ist das eine sicher nicht dieses, sondern gehört, wie noch ausführlicher besprochen werden soll, zu *C. Mexicanum* DC. Das zweite Exemplar besteht nur aus einem einzigen Blatte. Dieses ist länglich, fast elliptisch, tief fiederteilig und hat breite, zähnige, dreieckig-längliche Fiederabschnitte. Dieses von Endres in „Costa Rica" gesammelte

Fragment hat F. W. Klatt als „*Cnicus costaricensis* Polak.“ gedeutet. Ob dies richtig ist oder nicht, lasse ich dahingestellt. So viel ist sicher, daß die von Polakowsky gelieferte Beschreibung der Blätter seiner Art auf das mir vorliegende Blatt nicht paßt.

6. Cirsium Ehrenbergii.

Cirsium Ehrenbergii Schz. Bip. in Seem. Bot. Voy. „Herald“ 1852—1857, p. 312.

Cirsium Ehrenbergianum Schz. Bip. in Ehrenb. nr. 468.

Caulis erectus, striatus, inferne arachnoideus, superne lanatus, ramosus. Folia radicalia et caulina inferiora nondum nota; folia superiora semiamplexicaulia, non vel interdum brevissime decurrentia, supra parce arachnoidea, subtus arachnoideo-lanata, pinnatifida, laciniis lanceolato-oblongis, spinoso-dentatis, spinis mediocribus 3—8 mm longis. Capitula in apice ramorum solitaria, hemisphaerica, 4—6 cm diam. basi bracteis lanceolato-linearibus, spinoso-dentatis, apice spina 6—10 mm longa terminatis. Involucri foliola exteriora dense albo-lanata, lanceolata, acuminata, margine integerrima, apicem versus purpurascentia, spina 3—6 mm longa terminata. Foliola exteriora lineari-lanceolata, multo longiora, flores superantia, subcoriacea, purpurea, acuminata sed vix rigida. Corollae limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, subobtusis, a tubo satis distincto eumque multo superante. Stylus exsertus, integer. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice pilosis, plerumque flavis. Achaenia matura nondum nota. ♃ ? floret Jun.-Aug. ?

Habitat in regno Mexicano: Huajalote (C. Ehrenberg nr. 468) Herb. Mus. bot. Berol.!! Schz. Bip.

Da ich von dieser Art wie bereits erwähnt wurde, das Original eingesehen habe, war ich imstande, die ungenaue und kurze Diagnose des Autors zu ergänzen. Leider sind die zwei ziemlich schlecht erhaltenen Stengelbruchstücke zur Kenntnis dieser etwas kritischen Art nicht hinreichend und genügen zu ihrer Aufklärung nicht. Sowohl in der Beschaffenheit der Hüllschuppen, als auch in den morphologischen Verhältnissen der Blüte besteht eine große Ähnlichkeit mit *C. conspicuum*. Von letzterem unterscheidet sich unsere Art durch die dichter spinnwebig-wolligen, kräftiger bedornten, tiefer fiederteiligen Stengelblätter, durch den ziemlich dichten weißen Wollfilz der äußeren und mittleren Hüllschuppen, die auch relativ länger sind und an der Spitze einen kräftigeren Dorn tragen. Die inneren Hüllschuppen, bei *C. conspicuum* meist deutlich kürzer als die Blumen, überragen dieselben, ähnlich wie bei *C. subcoriaceum* und sind auch länger zugespitzt. Die Röhre der Blumen ist meist viermal, bei *C. conspicuum* gewöhnlich fünfmal, zuweilen sogar fast sechsmal kürzer als der Saum. Auch sind bei *C. conspicuum* die Köpfchen fast vollständig nackt. Selten sind 1—2 kleine Hochblätter vorhanden, die meist nicht über das erste Drittel des ganzen Köpfchens reichen, während bei

C. Ehrenbergii die Köpfchen von zahlreichen, lineal-lanzettlichen, dornig-zähnigen Hochblättern umgeben werden, von denen manche die Länge des Köpfchens erreichen, zuweilen sogar etwas übertreffen. Dies mag wohl, ebenso wie der Wollfilz und die kräftigen Dornen der Hüllschuppen, die Ursache gewesen sein, daß man die Pflanze auch als *C. radians* Benth. gedeutet hat. Auf der einen Etikette des Originales ist nämlich, von fremder Hand mit Bleistift geschrieben, der Name *C. radians*, Benth. zu lesen. Daß *C. radians* mit unserer Art gar nichts zu tun hat, brauche ich wohl nicht erst eingehend zu erörtern.

Da man in *C. Ehrenbergii* die Merkmale zweier — mehrerer? — Arten vereinigt findet, könnte man vielleicht die Vermutung hegen, die Pflanze sei hybrider Herkunft. Ihre große Seltenheit — sie wurde später von niemandem wieder beobachtet — würde nicht dagegen sprechen.

7.* Cirsium excelsius.

Cnicus excelsior Robinson in Proc. Amer. Acad. XIX. 1893, p. 179.

Carduus excelsior Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 364.

Carduus Potosinus Greene l. c.; forma maior!

Caulis erectus, 80—150 cm altus, striatus, arachnoideus, superne ramosus. Folia radicalia oblonga vel oblongo-elliptica, 30—40 cm longa, 10—15 cm lata, supra parce arachnoidea, subtus albo-tomentosa, sinuato-pinnatifida, laciniis latis, magnis, triangularibus, subobtusis, spinuloso-ciliatis. Folia caulina inferiora semidecurrentia, alis latis, dentatis, spinuloso-ciliatis, lanceolato-oblonga, imprimis ad basin sinuato-pinnatifida, laciniis dentatis, spinuloso-ciliatis. Folia superiora minora, minus decurrentia, lanceolata, sinuato-dentata. Capitula in apice ramorum aggregata, ovato-globosa, 12—23 mm longa, 8—12 mm diam.. Involucri foliola exteriora ovata vel ovato-lanceolata, parce arachnoidea, subobtusa, margine integerrima, apice spina 1—3 mm longa, infirma, terminata. Foliola interiora multo longiora, lanceolata vel lineari-lanceolata, acuminata, sed vix rigida. Corollae roseae, limbo alte quinquefido, a tubo satis distincto eumque vix superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice raro pilosis. Achaenia matura pallide ochracea, nitida, 2,5—3 mm longa, 1,5—2 mm lata. ♃ floret Jul.-Aug.

Habitat in regno Mexicano: „State of San Luis Potosi, Among shrubs, low lands, Hacienda de Angostura." (Pringl. Pl. Mex. 1891, nr. 3768!!) Robinson; Greene.

Eine schöne, stattliche Art! Auffällig sind die kleinen zu 6—12 auf kurzen Stielen genäherten oder sitzenden Köpfchen, welche in Form und Größe lebhaft an die des *C. palustre* (L.) Scop. erinnern. Die äußeren Hüllschuppen sind ziemlich breit, am oberen Rande stumpflich, zuweilen fast abgerundet und tragen daselbst einen schwachen, gelblichen, abstehenden Dorn. Die

Farbe der Blumen ist an getrockneten Exemplaren ein schönes, lebhaftes Rosa. Die mit breitem Grunde herablaufenden Blätter sind insofern etwas veränderlich, als sie bei schwächeren Exemplaren buchtig-fiederlappig, bei stärkeren hingegen ziemlich tief fiederteilig sind.

Der Autor will in den schwachen Dornen der Blätter, in der Gestalt des Köpfchens, in der Blumenfarbe und in der bedeutenden Höhe der ganzen Pflanze einige Ähnlichkeit mit *C. altissimum* erkennen. Ohne auf diese Ansicht näher einzugehen, will ich nur erwähnen, daß die von mir gesehenen Exemplare des *C. altissimum* mit unserer Art eigentlich nur die rötliche Farbe der Blumen gemeinsam haben!

G r e e n e hat unter dem Namen *Carduus Potosinus* eine Pflanze beschrieben, die nach seiner Diagnose nichts anderes sein kann, als ein kräftiges *C. excelsius* mit tiefer fiederteiligen Blättern. Seiner Angabe zufolge hat C. G. P r i n g l e diese „Art" mit *C. excelsius* unter gleichem Namen ausgegeben. Obgleich ich von dieser Form kein Exemplar gesehen habe, bin ich doch überzeugt, daß man dieselbe von *C. excelsius* überhaupt nicht trennen kann. Das Merkmal „cauline leaves ampler, deeply pinnatifid" könnte vielleicht die Ursache sein, daß man den *Carduus Potosinus* als Abart des *C. excelsius* auffaßt. Ich hege jedoch die Ansicht, daß so verhältnismäßig geringfügige Abänderungen in der Blattform, im Wuchse und dergleichen mehr überhaupt keinen Namen verdienen, weil dies nicht den geringsten Nutzen bringen, wohl aber bedeutenden Schaden in Gestalt mannigfacher Irrtümer und Verwechselungen stiften kann.

8.* Cirsium imbricatum.

Cnicus imbricatus Robinson et Greenman in Amer. Journ. Sci. 1895 ser. III, I. p. 159.

Caulis erectus, ca. 50—80 cm altus, inferne glaber vel parce arachnoideus, superne arachnoideus, ramosus. Folia radicalia lineari-lanceolata, ca. 20—40 cm longa, 1,5—2,5 cm lata, supra glabra, subtus parce arachnoidea, pinnatifida, laciniis numerosissimis, regulariter imbricatis, quinquelobis, lobis subobtusis, margine spinuloso-ciliatis, apice spina 2—3 mm longa, infirma terminatis. Folia caulina inferiora decurrentia, semiamplexicaulia, oblongo-lanceolata, supra glabra vel parce pilosa, subtus sparsim arachnoidea, laciniis spinoso-dentatis, spinis infirmis, 2—8 mm longis. Folia superiora gradatim minora, lanceolata, semiamplexicaulia, breviter decurrentia, pinnatifida, laciniis squarroso-dentatis, spinulosis. Capitula in apice ramorum solitaria, ovato-hemisphaerica, ramis subebracteatis, 3—15 cm longis. Involucri foliola exteriora lanceolata, margine pectinato-spinulosa, acuminata, spina infirma, 1—2 mm longa, terminata; interiora gradatim longiora, linearia, apicem versus margine spinuloso-ciliata, paulum dilatata, acuminata, dense purpureo-lanata. Corollae purpurascentes, limbo omnino regulari-quinquefido, a

tubo satis distincto, eumque paulum superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ floret Sept.-Octob.

Habitat in regno Mexicano: „State of Oaxaca. Swampy meadows, Sierra de Clavellinas“, alt. ca. 2700 m s. m. C. G. Pringle Pl. Mex. 1894 nr. 6006!! Rob. et Greenm.

„A very attractive species“ nennen die Autoren diese Art! Es treten aber hier auch so zahlreiche, bei allen anderen Arten der Gattung fehlende oder doch nicht so stark ausgeprägte Merkmale zusammen, welche der Pflanze ein so charakteristisches Aussehen verleihen, daß man sie von allen anderen Arten der Gattung auf den ersten Blick zu erkennen vermag.

Zunächst fallen uns die Grundblätter auf, welche, bogig aufsteigend oder niederliegend, fast Ausläufern ähnlich, bei einer Länge von 20—40 cm nur eine Breite von höchstens 2·5 cm erreichen. Ihre Abschnitte zeigen im Umrisse beinahe die Gestalt eines regelmäßigen Fünfeckes und decken sich mit den Rändern dachziegelartig. Von ihren fünf stumpflichen, den Ecken des Fünfeckes entsprechenden Zähnen ist der mittlere stets der größte. Ich konnte an einem Blatte fast achtzig solche Abschnitte zählen! Völlig verschieden ist dagegen die Gestalt der oft von Blatt zu Blatt herablaufenden Stengelblätter, welche im wesentlichen von manchen Blattformen anderer Arten nicht sehr abweichen.

Sehr auffällig ist aber wieder die Beschaffenheit der Hüllschuppen! Die äußeren sind fast bis zur Basis kämmig-dornig, die inneren verlieren dieses Merkmal allmählich von unten nach oben und den innersten fehlt es gänzlich. Diese sind an ihrer Spitze zwar nur wenig, meist aber doch noch deutlich erkennbar, verbreitert. So würde die Hülle einigermaßen der des *C. Tolucanum* ähneln, wenn nicht der dichte, purpurrote Filz der innersten Hüllschuppen dem Köpfchen ein ganz eigenartig schönes und, wie ich glaube, sehr charakteristisches Aussehen verleihen würde.

Die Art wurde bis heute nur von Pringle auf sumpfigen Wiesen der Sierra de Clavellinas in Mexiko beobachtet und gesammelt, dürfte aber sicher weiter verbreitet sein.

9. Cirsium Jorullense.

Cirsium jorullense Spreng. Syst. veg. 1826, III. p. 376.

Cnicus jorullensis Kunth, Nov. gen. et spec. 1820, IV. p. 22. — Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, II. p. 251.

Carduus jorullensis Less. in Linnaea, 1830, V. p. 129.

Caulis erectus, 70—180 cm altus, parce arachnoideus, apice corymboso-multiflorus. Folia radicalia sessilia, lanceolata, squarroso-laciniata, glabra vel subtus imprimis ad nervos arachnoideo-tomentosa, laciniis abbreviatis, dense spinosis, spinis mediocribus 1—5 mm longis, pallide ochraceis. Folia caulina semiamplexicaulia, non decurrentia, laciniato-spinosissima, laciniis bi-tridentatis, dentibus triangulari-lanceolatis, spinis infirmis, tandem

longioribus. Capitula terminalia, in apice ramorum subcorymbosa, erecta, 2—3,5 cm diam. Involucrum ovato-hemisphaericum, bracteis interdum lineari-lanceolatis, pinnatifidis, spinosis, flores vix superantibus suffultum. Foliola exteriora basi spinuloso-ciliata, apicem versus pilis articulatis villosis; interiora longiora, lineari-lanceolata, apice subulato-spinifera, scariosa. Corollae involucrum subaequantes, glabrae, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, patulis a tubo distincto eumque vix superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice pilosis, corolla brevioribus. Achaenia oblonga, compressa, laevia, fusca, 2—3 mm longa, 1—1,6 mm lata. ♃ floret Jul.-Oct.

Habitat in regno Mexicano: Mexico australis, in monte ignivomo Jorullo ca. 900 m s. m. (Humb. et Bonp.; Schiede et Deppe) Hemsl. — in monte Orizaba, Less. — „State of Mexico. Wet meadows, Sierra de las Cruces.“ Pringle Pl. Mex. 1892 nr. 4214!!

Diese ziemlich kritische und veränderliche Art scheint im Gebiete nicht gerade selten zu sein. Nach Kunth sind die Blätter seiner Pflanze beiderseits kahl, während sie nach Lessing unterseits mehr oder weniger wollfilzig sein sollen. Die von Pringle ausgegebene, auf feuchten Wiesen der Sierra de las Cruces gesammelte Pflanze besitzt einen einfachen, ziemlich dicht weißwollig-filzigen Stengel, welcher oben mehrere — an dem mir vorliegenden Exemplare sind es fünf — mittelgroße bis kleine, auf kurzen, bis 2 cm langen Stielen genäherte Köpfchen trägt. Die Blätter sind lanzettlich, ziemlich entfernt buchtig-zähnig, steif aufwärts gerichtet, auf der Unterseite, besonders am Grunde und auf den Nerven locker wollfilzig. Die oberen von der Stengelwolle dicht umstrickt, übertreffen die Köpfchen oft bedeutend an Länge. Die Dornen sind mittelstark, bis 6 mm lang.

Außerdem liegt mir noch eine andere von Pringle in der Sierra de Pachuca [1]) gesammelte, als „*Cnicus Jorullensis* H. B. K.“ ausgegebene Pflanze vor, die aber kaum hierher gehören dürfte, obzwar sie mit unserer Art sicher große Ähnlichkeit besitzt. Sie hat folgendes Aussehen: Stengel bis 150 cm hoch, oben in zahlreiche Äste geteilt, sehr locker weißfilzig und etwas braunhaarig. Blätter länglich bis länglich-lanzettlich, ziemlich dicht fiederteilig, die Abschnitte 1—3 zähnig, auf der Unterseite kahl, grün, nicht wollfilzig oder spinnwebig, auf den Nerven, besonders am Grunde von langen, dunkelbraunen Haaren zottig. Dornen klein, schwach, höchstens 3 mm lang. Obere Stengelblätter den unteren sehr ähnlich, mit schmäleren, längeren Fiederabschnitten und bis 6 mm langen Dornen, auf der Unterseite zerstreut, auf den Nerven dichter und besonders am Grunde sehr dicht und lang braunhaarig-zottig. Köpfchen zu 2—5 genähert, ziemlich klein, die größten wenig über 30 mm lang, meist von kleinen, dicht

[1]) Pringle, Pl. Mex. 1898, nr. 6919. „State of Hidalgo, By streams, Sierra de Pachuca, 9000 ft.“.

dornig-gewimperten Hochblättern gestützt, von denen nur selten das eine oder andere die Köpfchen etwas überragt. Hüllschuppen sehr locker spinnwebig-wollig, ihre Dornen schwach und meist nicht über 3 mm lang. Diese Pflanze ist vielleicht das *C. Liebmannii* Schz. Bip.; wenigstens stimmen die meisten Merkmale desselben mit der von Klatt gelieferten, freilich etwas ungenauen Diagnose und der mir vorliegenden Durchzeichnung[1]) überein. Wie später noch ausführlicher auseinandergesetzt wird, ist aber gerade diese Art sehr kritisch und kaum zu deuten.

Im Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindet sich noch ein drittes, von F. W. Klatt als „*Cnicus Jorullensis* H. B. K.“ gedeutetes Exemplar, von Hostman in Surinam gesammelt. Das mir vorliegende kurze, ziemlich dicht beblätterte, in allen Teilen fast kahle Stengelbruchstück besitzt keine Köpfchen und kann deshalb kaum aufgeklärt werden. Daß es kein *C. Jorullense* ist, läßt sich mit Sicherheit behaupten, weil diese mexikanische Art in Surinam sicher nicht vorkommt. Die Pflanze scheint dem *C. horridum* M. B. non Lag. am nächsten zu stehen.

10. Cirsium lappoides.

Cirsium lappoides Schz. Bip. in Seem. Bot. Voy. „Herald“ 1852—1857, p. 313.

Carduus lappoides Less. in Linnaea 1830, V. p. 129.

Cnicus lappoides Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, p. 251.

Caulis erectus, arachnoideus, inferne dense foliatus, simplex vel superne ramosus. Folia infima non decurrentia, obovato-lanceolata, supra scabra, viridia, subruncinato-pinnatifida, laciniis horizontalibus, integris, acutis. Folia superiora sessilia, non decurrentia, subtus albo-tomentosa, pinnatifida, laciniis ovatis, acutis, apice margineque spinuloso-ciliata; folia suprema semiamplexicaulia, remota, dentata, dentibus in spinam acuminatis, spinoso-ciliatis. Capitula glomeratim congesta, 30—35 mm longa. Involucri foliola exteriora foliacea, spinuloso-dentata, arachnoideo-tomentosa, erecta, appressa, spina terminata; interiora integerrima, subcoriacea, longiora, sicca, glabra, inermia Pappus setis plumosis, apice interdum pilosis, sordide albus (?). Achaenia matura ignota. ♃? floret Jul.-Sept.

Habitat in regno Mexicano: In pratis prope San Andres, Less. — „South-Mexico, Mirados (Liebm. nr. 686); meadows near San Andres“ (Schiede et Deppe) Hemsl.

Eine mir unbekannte, in neuerer Zeit gar nicht beobachtete, daher wohl nur wenig verbreitete Art! Sie dürfte dem *C. Jorullense* ziemlich nahe stehen. Die Beschreibung, welche der Autor geliefert hat, ist nicht sehr vollständig, da die Beschaffenheit der Hüllschuppen nicht genau genug geschildert, über die Blumen

---

[1]) Man vergleiche das bei *C. Chrismarii* und *C. Liebmannii* Gesagte.

aber fast gar nichts ausgesagt wird. Hemsleys *Cnicus lomatolepis* dürfte ihr auch ein wenig ähnlich sein, wenigstens was den Blütenstand und die Größe der Köpfchen anbelangt, unterscheidet sich aber sofort durch die lang herablaufenden Blätter.

11. Cirsium Liebmannii.

Cirsium Liebmannii Schz. Bip. ex Klatt in Leopoldina 1888, XXIV. nr. 13—14, p. 128.

Cnicus Liebmannii Klatt l. c.

Caulis erectus, striatus, ferrugineo-tomentosus, simplex, vel superne ramosus. Folia inferiora non decurrentia, sessilia, semiamplexicaulia utrinque viridia, secus nervos ferrugineo-pilosa, oblongo-lanceolata, pinnatifida, lobis triangulari-ovatis, margine spinuloso-ciliatis, acuminatis, spina infirma, 1—5 mm longa terminatis. Folia superiora vix minora, pinnatifida, lobis interdum maioribus, margine breviter dentatis, spinis longioribus. Capitulum ovato-hemisphaericum 2,5—3 cm diam. in apice caulis vel ramorum (?) solitarium, subebracteatum, saepe 1—3 lateralia, plus minusve abortiva, basi foliorum subsessilia. Involucri foliola glabra, appressa, exteriora lanceolato-linearia, spina brevissima, infirma terminata, apice reflexa; interiora linearia plus minusve erecta, inerme acuminata. Corollae purpurascentes (?) pappus? achaenia? ♃? Floret aestate (?). Tab. nostr.: I.

Habitat in regno Mexicano: Mexico, Pic Orizaba ca. 2400 m s. m. (Liebmann nr. 681) Klatt.

Eine mir unbekannte Art, von welcher ich nur eine Durchzeichnung der im Herbarium Cambridge befindlichen Skizze[1]) des Autors gesehen habe. Die betreffende Zeichnung stellt ein ca. 20 cm langes, ziemlich dicht beblättertes Stengelstück dar. Die Blätter sind länglich-lanzettlich, nicht tief fiederteilig, fast nur sehr grobzähnig und werden gegen die Spitze des Stengels kaum kleiner. Auffallend sind die in den Achseln der obersten Blätter fast sitzenden, sehr kleinen, ganz sicher mehr oder weniger mißgebildeten Köpfchen, welche mich auf die Vermutung bringen, daß die Pflanze höchst wahrscheinlich unter ungünstigen Vegetationsbedingungen gediehen ist und normalerweise an der Spitze des Stengels einige Äste entwickelt, deren Enden jene Köpfchen tragen. Ähnliche Fälle konnte ich nämlich auch bei *C. pannonicum* (L. fil.) Gaud. beobachten, welches ich auf wüsten unfruchtbaren Orten bei Götzendorf in Niederösterreich gesammelt habe.

Das an der Spitze des Stengels befindliche, einzige, kurzgestielte Köpfchen ist ziemlich klein. Leider läßt sich aus der Skizze Klatts — Detailzeichnungen fehlen leider — nichts genaueres über die Gestalt der Hüllschuppen sagen; dieselben sind abstehend zurückgekrümmt und nur wenig kürzer als die Blumen.

---

[1]) Die Einsicht des im Herbier Cosson in Paris befindlichen Originales des *C. Liebmannii* und *C. Orizabense* wurde mir bisher nicht gestattet.

Charakteristisch für *C. Liebmannii* scheint die rostbraune Behaarung des Stengels und der Blattnerven zu sein, da dieses Merkmal vom Autor besonders hervorgehoben wird. *C. Costaricense* hat ebenfalls auf den Hauptnerven der Blattunterseite rostfarben behaarte Blätter, unterscheidet sich aber sofort durch die kräftigen Dornen aller Teile und durch die viel größeren Köpfchen. Ob die von Pringle in der Sierra de Pachuca gesammelte, als *Cnicus Jorullensis* H. B. K. ausgegebene Pflanze[1]) hierher gehört, läßt sich kaum entscheiden. Vieles spricht dafür, vieles dagegen; vielleicht gehört sie zugleich mit der hier besprochenen Art dem Formenkreise des *C. Jorullense* Spreng. an.

Auch die Einsicht des Originales könnte, da nur in einem Bruchstücke vorhanden, nicht viel mehr zur Aufklärung dieser bisher nur einmal von Liebmann gesammelten, daher wohl sehr seltenen Pflanze, beitragen, so daß dieselbe ebenso wie das von demselben Autor an gleicher Stelle publizierte *C. Orizabense* als eine der am wenigsten bekannten Arten des Gebietes bezeichnet werden muß.

Anmerkung: Als sich die vorliegenden Zeilen schon im Drucke befanden, erhielt ich durch die gütige Vermittlung der Direktion des Muséum d'Histoire Naturelle, Herbier Cosson von dem photographischen Atelier A. Cintract in Paris die Photographien der Originale des *Cirsium Liebmannii* Schz. Bip. und *C. Orizabense* Schz. Bip., welche hier auf zwei Tafeln zur Reproduktion gelangten, weshalb ich eine längere Besprechung derselben für überflüssig halte.

Dem Herrn H. Lecomte, Direktor des Muséum d'Histoire Naturelle, sowie dem Herrn A. Cintract spreche ich auch an dieser Stelle für ihr freundliches Entgegenkommen und für ihre Mühe meinen verbindlichsten Dank aus.

12.* Cirsium lomatolepis.

Cnicus lomatolepis Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, II. p. 251.

Cnicus linearifolius Watson in Proc. Amer. Acad. 1891, XXVI. (XVIII.), p. 143.

Carduus linearifolius Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 363.

Caulis erectus, simplex vel superne parce ramosus, ca. 1 m altus. Folia radicalia petiolata, lanceolata vel lineari-lanceolata, pinnatifida vel pinnatipartita, laciniis plus minus lanceolatis, margine repando-dentatis, dense spinuloso-ciliatis, supra parce scabrida vel glabra, subtus albo-tomentosa, spinis 0,5—4 mm longis, flavis. Folia caulina omnia decurrentia, linearia vel lineari-lanceolata, margine repando-pinnatilobata, lobis brevibus, triangularibus, subobtusis; superiora gradatim minora, suprema minima, linearia, spinuloso-ciliata, supra parce scabriuscula, subtus albo-

[1]) Man vergleiche auch das bei Nr. 9 schon Erwähnte.

tomentosa; alis repando-dentatis, spinuloso-ciliatis. Capitula 3—8 subsessilia in apice caulis vel ramorum congesta, maxima ca. 28—30 mm longa, usque ad 28 mm diam.. Involucri ovato-hemisphaerici foliola homomorpha, floribus breviora, scarioso-membranacea, glabra, lanceolata, margine fimbriata sursum dilatata, apice spina brevi, infirma 0,5—1 mm longa terminata, dorso macula atropurpurea instructa. Corollae glabrae, usque ad medium quinquefidae, lobis obtusis, tubo a limbo satis distincto eumque vix superante, antherarum appendices caudato-acuminatae; filamenta puberula; stylus exannulatus, achaenia pallide ochracea, ca. 2,5 mm longa, 1,5 mm lata, glabra, subnitida. Pappus sordide albus, setis plumosis apice plerumque pilosis. ♃ floret Jul.-Sept.

Habitat in regno Mexicano: „Valley of Mexico" (Bourgeau nr. 511) Hemsl. — „En las orillos de acequias, Mexico." (Coll. pl. Mex. nr. 24 ex herb. A. Schmitz) — „Federal-District. Low meadows, beside the city of Mexico" (Pringle Pl. Mex. 1890, nr. 3145; *Cnicus linearifolius* Watson!)!

Eine dem Anscheine nach ziemlich verbreitete, aber oft verkannte Art. Sie zeichnet sich besonders durch den hohen, schlanken Wuchs, durch die schmalen, am Rande fast wellig-gezähnten, seltener etwas fiederspaltigen, ganz und gekraust herablaufenden Blätter, durch die ziemlich kleinen, an der Spitze des Stengels oder der Äste sehr regelmäßig gehäuften Köpfchen und durch die eigentümlich gestalteten Hüllschuppen aus.

Nicht uninteressant dürfte wohl die Tatsache sein, daß diese Pflanze vielleicht schon vor Hemsley als *Cirsium platylepis* ausgegeben wurde. Im Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindet sich nämlich ein Exemplar, auf dessen Etikette zu lesen ist: „Collect. plantarum in regno Mexicanorum provenient. — *Cirsium platylepis* Acod. n. sp. — En las orillos de acequias. — Ex herbar. Alb. Schmitz. Mexico — 84."! Obgleich der Stengel einfach und nicht im oberen Teile reichästig ist, wie Hemsley die Pflanze Bourgeaus beschreibt, kann das mir vorliegende Exemplar doch nur als *C. lomatolepis* gedeutet werden. Unsere Pflanze hätte also mit Rücksicht darauf, daß dem *Cirsium platylepis* vielleicht die Priorität zukommt, diese Bezeichnung zu führen, wenn dieser Name nicht ebenso wie sein Autor in ein geheimnisvolles Dunkel gehüllt wäre. Es ist mir nämlich nicht gelungen, den auf der Etikette sehr undeutlich geschriebenen Namen des Autors zu entziffern. Man kann denselben entweder als „Acod." oder als „Arod." deuten. Einen Autornamen, auf welchen sich diese Kürzung anwenden ließe, konnte ich aber in der Literatur nicht auffinden. Auf der Etikette ist ferner keine Jahreszahl angegeben. Ob die hinter dem Namen Mexiko befindliche Zahl „84" eine Abkürzung für 1884 sein soll, kann ich nicht entscheiden; die ganze Pflanze macht aber auf mich den Eindruck, als würde sie viel älter sein.

Da ich dem Namen *C. platylepis* auch in der Literatur nirgends begegnet bin, konnte ich mich nicht entschließen, denselben

irgendwie zur Geltung zu bringen. Ein Name, dessen Autor ganz unbekannt ist, der nur auf einer[1]) Etikette ohne deutliche Angabe der Jahreszahl veröffentlicht wurde, während er in der Literatur vollständig fehlt, hat wohl keinen Anspruch auf Priorität!

Watsons *Cnicus linearifolius* ist meiner Ansicht nach auch nur ein *Cirsium lomatolepis*. Das mir vorliegende Exemplar besitzt so wie das vorher besprochene einen einfachen, nicht ästigen Stengel und unterscheidet sich von diesem nur durch die fast linealen, am Rande welligen, lappig-zähnigen Grundblätter. Ich vermute aber, daß dieses Merkmal nicht konstant und nur dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die Blätter entweder von einer jungen Pflanze oder von einem jungen Triebe herrühren. Ich habe kein Exemplar Bourgeaus, Hemsleys Original, gesehen, kann aber das mir vorliegende Original Watsons in keiner Weise von der Beschreibung Hemsleys als wesentlich verschieden betrachten, weshalb ich den *Cnicus linearifolius* auch als Synonym zu unserem *C. lomatolepis* gezogen habe.

✓ 13. Cirsium Mexicanum.

Cirsium Mexicanum DC. Prodr. 1837, VI. p. 636.

Cnicus mexicanus Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, II. p. 251.

Carduus Mexicanus Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 363.

Caulis erectus, ca. 1 m altus, striatus, parce arachnoideus, superne ramosus. Folia inferiora semiamplexicaulia, plus minusve decurrentia, alis lobatis, spinosis, supra hirsuta vel glabra, subtus arachnoideo-cana vel albo-tomentosa, oblonga vel lanceolato-oblonga, pinnatifida vel pinnatilobata, laciniis oblongis vel triangularibus, interdum dentatis, spina 1—6 mm longa, pallide ochracea, infirma terminatis, margine spinuloso-ciliatis. Folia superiora minora, minus decurrentia, lanceolata, spinoso-dentata. Capitula in apice ramorum 1—4 aggregata, breviter pedunculata, ovata vel ovato-oblonga, bracteis 1—4 linearibus, margine spinulosis, 5—20 mm longis suffulta. Involucri foliola parce arachnoidea, interdum glabra, homomorpha, subcoriacea; exteriora lanceolato-oblonga, spina subpatula, 4—8 mm longa, subreflexa, terminata; interiora multo longiora, lineari-lanceolata, intima linearia, floribus vix breviora, acuminata sed non spinosa. Corollae purpurascentes, limbo quinquefido, laciniis linearibus, subobtusis, a tubo longiore vix distincto. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice raro pilosis. Achaenia matura glabra, fusca ca. 3—3,5 mm longa, 1—1,5 mm lata, compressa. ⊙? floret Apr.-Jul.

Habitat in regno Mexicano: Circa Tampico de Tamaulipas (Bernh.) DC. — Mirador (Liebm. nr. 683), Cordova (Bourg.), Jalapa ca. 1000 m s. m. (Galeotti nr. 2319); in regno Nicaragua: Chontales (Tate nr. 111) Hemsl. — „Southern Mexico" Greene

[1]) Oder einigen?

— Mexico (Coll. pl. Mex. ex herb. A. Schmitz)! — Mexico (Herb. Mex. nr. 825, leg. F. Müller com. H. Schlumberger)! — Guatemala: Niguinomo, ad sepes (Friedrichsthal)! — Guatemala: Coban, 1350 m s. m. (H. de Türckheim nr. 1376!)!

Var.* bracteatum. Differt a typo caule minus ramoso, cum nervis primariis foliorum fusco-hirsuto, foliis inferioribus decurrentibus, oblongo-ellipticis, lobato-pinnatifidis, lobis ovatis oblongisve subobtusis, margine spinuloso-ciliatis, superioribus oblongis vel oblongo-lanceolatis, lobato-dentatis, spinis infirmis 1—3 mm longis; capitulis in apice ramorum saepe solitariis, bracteis 1—3 lanceolatis, spinuloso-ciliatis, flores plus minusve superantibus; foliolis involucri spinis infirmioribus, brevioribus. ⊙? floret Maio.

Habitat in Costa Rica: „Tuis pres Turialba", alt. ca. 620 m leg. Pittier in Herb. inst. phys. geogr. nat. nr. 11239! *Cnicus costaricensis* Pol., Pitt. l. c.!

Eine im südlichen Mexiko, in Guatemala und Nicaragua ziemlich häufig vorkommende, sehr veränderliche Art. Nach De Candolle sollen die Blätter auf der Oberseite kahl sein, was ich an den mir vorliegenden Exemplaren nicht erkennen kann. Dieselben zeigen vielmehr stets eine, wenn auch nur spärliche, gegen die Ränder hin etwas dichtere, steifliche Behaarung. Sehr veränderlich ist die Dichte des Filzes auf der Unterseite. Entweder ist nur ein dünner, spinnwebiger, leicht ablösbarer Überzug vorhanden oder es zeigt sich ein dichter, anliegender, weißer Wollfilz. Die Blätter sind entweder tief fiederteilig und haben längliche bis länglich-lanzettliche Fiederabschnitte oder sie sind nur lappigzähnig und besitzen breit dreieckige bis eiförmige, stumpfliche Abschnitte, deren gegen die Blattspitze gerichteter Rand meist im oberen Drittel einen zwar nur kleinen, aber selten ganz fehlenden Zahn trägt. Auch die Dornen sind bezüglich ihrer Länge und Stärke sehr veränderlich, gewöhnlich aber nur schwach und nicht besonders zahlreich. Ebenso schwankt auch die Größe und Anzahl der auf einem Aste befindlichen Köpfchen. Dieselben sind meist zu 2—5 genähert, stehen aber oft auch einzeln.

Hier möchte ich eine Pflanze erwähnen, welche ich trotz aller Mühe nicht mit Sicherheit zu deuten vermochte. Dieselbe wurde von Pringle als „*Cnicus Mexicanus* Hemsl." ausgegeben;[1]) ein kurzes, ungefähr 15 cm langes Stengelbruchstück und ein Grundblatt liegt mir vor. Dieses ist länglich-lanzettlich, ziemlich tief fiederteilig, fast kahl, nur auf den Nerven etwas behaart, nicht filzig. Das Stengelfragment trägt zwei mittelgroße, kurz gestielte Köpfchen, unter welchen sich noch zwei kleinere vorfinden. Köpfchen am Grunde von kleinen, linealen, dornigen Hochblättern gestützt, die Hüllschuppen dicht bräunlichfilzig, fast so lang als die Blüten, dornspitzig. Blumen wahrscheinlich

---

[1]) Pl Mex. 1892 nr. 4301: „Cool pine woods, Nevado de Toluca. State of Mexico. 4—6 feet high." 26. Sept.

gelb, ihre Röhre deutlich abgesetzt, ungefähr so lang als der Saum. Stengelblätter ziemlich dicht fiederspaltig, mit lanzettlichen, 2—3 zähnigen Zipfeln, unterseits sehr locker spinnwebig; Dornen schwach, hellbraun, 4—6 mm lang.

Die kurze Beschreibung wird wohl genügen, um zu beweisen, daß diese merkwürdige Pflanze ganz bestimmt kein *C. Mexicanum* DC. ist. Sie ähnelt vielmehr dem *C. Jorullense,* unterscheidet sich aber von demselben sofort durch den lockeren Blütenstand, durch den dichten, braunen Filz der Hüllschuppen und durch die Gestalt der Blätter. Ich wage es nicht, auf Grund des einzigen, dürftigen Exemplares, welches ich einsehen konnte, über diese Pflanze ein bestimmtes Urteil abzugeben. Vielleicht handelt es sich hier um eine Abart des *C. Jorullense* oder um einen Bastard desselben!

Die hier als var. *bracteatum* beschriebene Abart hat mir, was ihre Deutung anbelangt, nicht geringe Schwierigkeiten bereitet. *C. Costaricense,* für welches man sie gehalten hat, kann sie nicht sein, obgleich der Stengel und die Hauptnerven der Blätter eine bräunliche Behaarung zeigen. *C. Costaricense* hat aber keine herablaufenden Blätter und besitzt nach dem Autor bis 1,5 cm lange Dornen, welche an dem mir vorliegenden Exemplare kaum eine Länge von 4 mm erreichen. Auch die Dornen der Hüllschuppen sind viel schwächer und kleiner als die, welche Polakowsky seiner Art zuschreibt.

Dies sind die Gründe, welche mich vor allem davon abgehalten haben, diese Pflanze auch als *C. Costaricense* zu deuten. Sie macht gleich auf den ersten Blick den Eindruck eines *C. Mexicanum.* Sowohl die Dekurrenz und Gestalt der Blätter, als auch die Größe und Form der Köpfchen stimmen mit manchen Exemplaren des *C. Mexicanum* gut überein. Von den verschiedenen unwichtigen Abänderungen dieser Art unterscheidet sich unsere Pflanze als Abart hinlänglich durch die schon erwähnte bräunliche Behaarung, durch längere und zahlreichere Hochblätter der Köpfchen und durch die schwächeren Dornen aller Teile. Die fast ganz herablaufenden, auf der Unterseite nur locker spinnwebig-wolligen, seicht, fast buchtig fiederlappigen Blätter finden sich bei *C. Mexicanum* auch sonst nicht selten, können aber wohl zur Charakteristik dieser Form hervorgehoben werden.

14. Cirsium ochrocentrum.

Cirsium ochrocentrum A. Gray, Pl. Fendl. in Mem. Amer. Acad. 1848, p. 110. — Pl. Wright. 1853, II. p. 101.

Cnicus undulatus var. *ochrocentrus* A. Gray in Proc. Amer. Acad. 1875, X. p. 43.

Cnicus ochrocentrus A. Gray in Proc. Amer. Acad. 1883, p. 57.

Carduus ochrocentrus Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 362.

Cirsium ochrocentrum var. *durangense* Greenm. Proc. Amer. Acad. (1904) 1905, XL. p. 51.

Caulis erectus, 20—90 cm altus, striatus, lanugine densa incanus, superne ramosus. Folia radicalia oblonga, pinnatisecta, laciniis elongato-lanceolatis, acuminatis, inciso-pinnatifidis, supra parce arachnoidea, subtus lanuginoso-incana. Folia caulina sessilia, non vel plus minusve decurrentia, inferiora oblonga, pinnatifida, laciniis lineari-lanceolatis, saepe bi-trifidis, spinuloso-ciliatis, apice spinis flavescentibus 2—8 mm longis terminatis; superiora lanceolata brevissime decurrentia, alis spinoso-dentatis. Capitula in apice ramorum solitaria, magna, 3,5—6 cm longa, 3—5 cm diam. bracteis 1—3 parvis, lanceolatis, pinnatifidis, laciniis squarroso-dentatis, spinosis, spinis 5—16 mm longis. Involucri foliola glabra, rarius parce arachnoidea, margine arachnoideo-pilosa, exteriora oblongo-ovata, dorso subviscida, apice spina 5—9 mm longa, pallide ochracea, subreflexa terminata; interiora multo longiora, lineari-lanceolata, acuminata sed vix rigida. Corollae purpurascentes, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, acuminatis, tubo a limbo vix distincto eumque vix superante. Stylus brevissime bifidus, exsertus. Pappus sordide albus, setis basi plumosis, apicem versus omnibus pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ ? floret Jul.-Aug.

Habitat in civitatibus australi-occidentalibus Americae septentrionalis satis frequens; in regno Mexicano: ,,State of Durango. About the City of Durango.'' (E. W. Nelson nr. 4633) Greenm.

Cirsium ochrocentrum gehört zu den wenigen Arten Nordamerikas, die bisher im nördlichen Teile des Gebietes beobachtet wurden. Seine eigentliche Heimat ist Texas und New-Mexiko, wo es schon mehrfach gefunden und gesammelt wurde. Man kann wohl vermuten, daß es in den Grenzgebieten von Texas, New-Mexiko und Kalifornien, z. B. in der Sonora noch mehrfach und vielleicht auch mit anderen nordamerikanischen Cirsien im Gebiete vorkommen dürfte.

Hier möchte ich mir vor allem einige kurze, allgemeine Bemerkungen über die Cirsien der nordamerikanischen Union gestatten. Viele, sehr viele Arten sind bald als solche, bald als Abarten beschrieben worden. Amerikanische, englische, französische und deutsche Autoren haben über diesen Gegenstand geschrieben. Unvollständige oder ungenaue Diagnosen, unrichtige Standortsangaben, Mangel an Originalen und Literatur haben hier ganz unglaubliche Dinge ans Tageslicht gefördert. Eine wahrhaft gründliche Bearbeitung des Stoffes gibt es nicht. Selbst die bekannte ,,Synopsis of the North American Thistles'' Grays enthält Ansichten, welche der Autor selbst als unhaltbar erkannt und später oft mehrfach geändert hat. Dennoch sind die Arbeiten Grays für das Studium der nordamerikanischen Cirsien von größter Wichtigkeit, seine Diagnosen, wenn auch nicht immer ganz vollständig und einwandfrei, zweifellos die besten von allen anderen! Wer aber erfahren will, welchen Grad von Konfusion die Nomenklatur der nordamerikanischen Cirsien erreicht hat, der vertiefe sich einmal recht andächtig in das Studium der hier in Betracht kommenden Literatur. Ich bin fest überzeugt, daß

jedermann von einem solchen Beginnen bald ablassen wird, um dann nicht ohne Grauen an das Gelesene zu denken! Gewiß würde es sich lohnen, dieses Durcheinander anzugreifen und hier einmal gründlich Ordnung zu schaffen. Allein die Zähigkeit, mit welcher die amerikanischen Autoren an ihren alten Ansichten festhalten, dürfte eine so mühevolle, zeitraubende und keineswegs angenehme Arbeit vergeblich machen, abgesehen davon, daß sie ohne ein größeres, an Originalen reiches Material gar nicht unternommen werden kann.

Die im Gebiete bei Durango gesammelten Exemplare Nelsons wurden von Greenman als var. *durangense* beschrieben. Ich habe zwar davon nichts gesehen, kann aber beim besten Willen in der Beschreibung des Autors kein einziges Merkmal finden, welches seine Ansicht rechtfertigen könnte. Ob die Blätter tief oder seicht fiederteilig, mehr oder weniger wollfilzig, hell- oder dunkelgrün sind, kann bei Arten, die so veränderlich sind wie die hier besprochene, nicht von Bedeutung sein. Anfangs glaubte ich eine durch dichteren Wollfilz ausgezeichnete Form des Südens darin erkennen zu müssen. Allein Gray schreibt unter anderem von seinem *Cirsium ochrocentrum*: „foliisque subtus lanugine densa incanis", so daß auch dieses Merkmal hier nicht in Betracht kommt. Daß die Oberseite der Blätter etwas spinnwebig ist — die von mir gesehenen Pflanzen aus Nordamerika sind daselbst fast kahl — scheint mir ebenfalls nicht zu genügen, die mexikanische Pflanze als Abart aufzufassen, da selbst die Dekurrenz der Blätter bei *C. ochrocentrum* sehr unbeständig ist. Nach Gray sollen nur die obersten Blätter kurz herablaufen. An den mir vorliegenden Exemplaren, welche übrigens so wie die von Fendler gesammelten Originale aus New-Mexiko herrühren, laufen die obersten Blätter lang, fast ganz herab.

Die Art steht dem *C. undulatum*, welches später noch ausführlich besprochen wird, sehr nahe; Gray hat sie daher auch als Abart mit diesem vereinigt. Ohne mir ein endgültiges Urteil anzumaßen, möchte ich doch bemerken, daß die bedeutend größeren Köpfchen, die Beschaffenheit der Pappushaare, die tiefer fiederteiligen, oben bedeutend verkleinerten, länger herablaufenden, meist mit stärkeren Dornen und schmalen Fiederabschnitten versehenen Blätter hinreichen dürften, die Trennung dieser Art von *C. undulatum* zu rechtfertigen.

15. Cirsium Orizabense.

Cirsium orizabense Schz. Bip. ex Klatt in Leopoldina 1888, XXIV. nr. 13—14, p. 128.

Cnicus orizabensis Klatt l. c.

Caulis erectus, simplex, lanatus. Folia supra plus minusve arachnoidea, subtus lanata, amplexicaulia, non decurrentia, lanceolata, profunde pinnatifida, laciniis triangulari-lanceolatis, acuminatis, margine dentatis, spinuloso-ciliatis, apice spina 3—8 mm

longa terminatis. Capitula terminalia, solitaria, cernua, hemisphaerica, magna, 6—8 cm diam., bracteis 1—3, foliis caulinis angustioribus, lanceolatis, pinnatifidis, laciniis linearibus, apice margineque spinosis, capitulum interdum subsuperantibus. Involucri foliola exteriora foliacea, lanceolata, subrecurvata, apice spina terminata, margine spinosa vel spinuloso-ciliata. Foliola interiora arachnoidea, lineari-lanceolata, superne uncinato-infracta, acuminata, spina 3—6 mm longa terminata, margine spinuloso-ciliata. Corollae purpureae (?), pappus? achaenia? ♃? floret aestate? — Tab. nostr.: II.

Habitat in regno Mexicano: Pic Orizaba 3000—3500 m alt. s. m. (Liebmann nr. 673) — Klatt.

Eine ebenso interessante, wie kritische Art, die ich nicht gesehen und, wie bereits erwähnt wurde, nur aus einer Durchzeichnung der im Herbarium Cambridge befindlichen Skizze Klatts kennen gelernt habe. Diese stellt ein ziemlich locker beblättertes, 20—25 cm langes Stengelstück vor, das an seiner Spitze ein großes, etwas nickendes, von einigen Hochblättern gestütztes Köpfchen trägt. Auffällig sind die rechtwinkelig abstehenden, am Rande dornigen, nach Klatt blattartigen, äußeren und die zweimal vollständig zurückgekrümmten inneren Hüllschuppen.

Die Pflanze zeigt entschieden eine gewisse Ähnlichkeit mit *C. cernuum*, von welchem sie sich hauptsächlich durch den locker und abstehend beblätterten Stengel, durch die oberseits nur spinnwebigen, nicht filzigen, tiefer fiederspaltigen Blätter und durch die eigentümliche Form der Hüllschuppen unterscheidet. Sie scheint eine große Seltenheit zu sein; denn während man das *C. cernuum* an vielen höher gelegenen Orten Mexikos ziemlich häufig beobachtet und gesammelt hat, wurde das *C. Orizabense* bisher nur einmal von Liebmann gefunden.

16. Cirsium Pazcuarense.

Cirsium pazcuarense Spreng. Syst. veg. 1826, III. p. 372.
Cnicus Pascuarensis Kunth. Nov. gen. et spec. 1820, IV, p. 22, t. 310.

Caulis erectus ca. 1 m altus, superne ramosus, sulcatus, glaber. Folia inferiora non decurrentia, sessilia, amplexicaulia, oblonga, apice longissime lanceolato-acuminata, squarroso-laciniata, supra parce hispida, viridia, subtus tenuissime arachnoideo-tomentosa, cana, laciniis dentatis, dentibus apice spinosis, margine spinuloso-ciliatis. Folia superiora amplexicaulia, basi squarroso-laciniata, laciniis angustioribus, linearibus, spinoso-dentatis, apice longissime acuminata, lineari-lanceolata. Capitula erecta, ca. 3,5—4 cm longa. Involucri semiglobosi foliola exteriora arachnoideo-lanata, arcte imbricata, lanceolata, subobtusa, apice subciliata; interiora multo longiora, linearia, scariosa, acuminata sed vix rigida. Corollae involucrum vix superantes alte quinquefidae, laciniis linearibus erectis, limbo a tubo satis distincto eumque vix superante. Filamenta hirta. Stylus exsertus, glaber. Pappus

sordide albus, setis plumosis, corolla brevioribus, apice pilosis, paulum incrassatis. ♃ floret Aug.-Sept.

Habitat in regno Mexicano: in regni Mexicani temperatis prope Pazcuaro alt. ca. 1800—2100 m s. m. H. B. K. — „South Mexico near Pazcuaro" (Humb. et Bonp.) Hemsl. — Mexico, Spreng.

Diese, wahrscheinlich ziemlich seltene, bisher nur in der Umgebung von Pazcuaro in Mexiko beobachtete Art habe ich zwar nicht gesehen, doch ist die in den „Nova genera et species plantarum" von Kunth gelieferte Abbildung so instruktiv, daß man sich auf Grund derselben von der Pflanze sicher keine unrichtige Vorstellung machen kann.

Bei dieser Art fällt uns vor allem die Form der Blätter, namentlich die der obersten, 2—4 cm unter dem Köpfchen befindlichen auf. Ungefähr bis zur Mitte ziemlich breit und dicht fiederteilig, verschmälert sich das Blatt plötzlich bis ungefähr auf den dritten Teil seiner ursprünglichen Breite und endet von hier aus in eine lange, kleindornig-gezähnelte, lineal-lanzettliche Spitze. Bei den die Köpfchen umgebenden Hochblättern tritt dieses Merkmal noch schärfer hervor. Diese machen den Eindruck, als wären sie handförmig geteilt und ihr Mittelzipfel stark verlängert.

Die ziemlich langen und starken, reichlich vorhandenen Dornen der Blätter stehen ganz im Gegensatze zu den fast wehrlosen Hüllschuppen der Köpfchen; von diesen enden nur die äußersten in einen schwachen, sehr kleinen Dorn, während die inneren und innersten in eine mehr oder weniger häutig-lederige Spitze verlaufen.

De Candolle bezeichnet sein *C. Mexicanum* als zwischen *C. lanceolatum* und *C. Pazcuarense* in der Mitte stehend. Daß zwischen *C. lanceolatum* und *C. Mexicanum* im Habitus eine gewisse Ähnlichkeit besteht, wird wohl niemand bestreiten wollen. *C. Pazcuarense* dagegen ist von *C. Mexicanum* durch die Gestalt der nicht herablaufenden Blätter leicht zu unterscheiden und sieht ihm nur in der Gestalt der Köpfchen und deren Hüllschuppen etwas ähnlich. Nach Kunth sollen dieselben ungefähr die Größe des *Carduus nutans* L. erreichen, was bei *C. Mexicanum* für gewöhnlich nicht der Fall ist. Endlich sei noch erwähnt, daß der Name unserer Art von Kunth *pascuarensis*, von Sprengel, Hemsley u. a. *pazcuarense* geschrieben wird. Welche Schreibweise die richtige ist, kann ich nicht mit Sicherheit sagen. Ich habe die häufiger gebrauchte angewendet!

17.* Cirsium pinnatisectum.

Cnicus pinnatisectus Klatt in Bull. soc. roy. bot. Belg. 1896, XXXV, p. 292.

Caulis erectus, strictus, sulcatus, adpresse araneoso-canescens, ramosus; ramis erectis 24—40 cm longis, monocephalis, foliatis. Folia inferiora sessilia, supra virentia, araneosa, subtus albo-

tomentosa, late ovato-circumscripta, pinnatisecta, pinnis elongato-lanceolatis, basi sensim minoribus, late sinuato-dentatis, dentibus in spinam elongatam, flavam, coloratam abeuntibus, alius pariter spinoso-ciliatis. Folia superiora sessilia, lanceolata, sinuato-dentata. Capitula in apice ramorum solitaria, declinata, ca. 7 cm diam.. Involucri foliola exteriora lanceolata, valde spinosa et arachnoidea, 2 cm longa, 3 mm lata; interiora integra, linearia, straminea, nitida, mucronata, 5 cm longa, 2 mm lata. Corollae tubo limbum subaequante, laciniis linearibus, subobtusis. Pappus albidus, setis valde plumosis, achaenia lutescentia, compressa, 10-costata sublente nigro-lineata ca. 6 mm longa, 2 mm lata. ♃? floret Mart.-Apr.

Habitat in regno Costa Rica: ,,Paramos de l'Abejonal, 1900 m, avril 1895 (Tond. in Pitt. nr. 7791.)" — Klatt.

Von dieser Art habe ich erst nachträglich Kenntnis erhalten und auch kein Original gesehen. Der Autor äußert sich in seiner Diagnose über die verwandtschaftlichen Verhältnisse seiner neuen Art nicht, doch bin ich fast überzeugt, daß sie dem *C. Pazcuarense* ziemlich nahe steht. Der ganze Wuchs, die Größe und Gestalt der Köpfchen stimmen mit den gleichen Merkmalen des *C. Pazcuarense* ziemlich gut überein. Auch die tief fiederteiligen, mit verlängerten, schmalen, reichzähnigen Abschnitten versehenen Blätter dürften mit jenen des *C. Pazcuarense* eine gewisse Ähnlichkeit besitzen. Von diesem unterscheidet sich das *C. pinnatisectum* vor allem durch die schmalen Hüllschuppen und durch die zahlreichen, kräftigeren Dornen derselben, vielleicht auch durch die durchschnittlich etwas größeren Köpfchen und durch tiefer fiederteilige, untere Blätter.

Die Pflanze scheint übrigens sehr selten zu sein, da sie später meines Wissens nicht wieder beobachtet oder gesammelt wurde.

18.* Cirsium Portoricense.

Cnicus portoricensis O. Kuntze Rev. gen. pl. 1891, I. p. 329.

Caulis erectus, 1—4 m altus, parce arachnoideus, ramosus, ramis elongatis, suberectis. Folia caulina inferiora plus minusve decurrentia, alis dentatis, spinosis, supra glabra vel parce pilosa, subtus arachnoideo-cana, oblongo-lanceolata, pinnatifida, laciniis ovatis vel triangularibus, dentatis, margine spinuloso-ciliatis, apice spina 2—6 mm longa terminatis. Folia superiora minus decurrentia, remota, gradatim minora, lanceolata, pinnatifida. Capitula ovato-hemisphaerica, 20—30 mm longa in apice ramorum terminalia, solitaria, rarius lateralia, plus minusve abortiva, subsessilia, bracteis 1—2 angustis, parvis, lineari-lanceolatis, spinuloso-dentatis suffulta. Involucri foliola membranacea, glabra vel parce arachnoidea, exteriora lanceolata, apice spina infirma 2—6 mm longa, subreflexa terminata, margine integerrima; intima longiora, linearia e basi 1,5—2 mm lata in acumen subreflexum subulosum, vix rigidum abeuntia. Corollae roseae vel purpurascentes, limbo alte quinquefido, a tubo satis distincto eumque vix superante. Stylus exsertus, bifidus. Pappus sordide albus,

setis plumosis, apice pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ⊙ ? floret Febr.-Mart.

Habitat in insula Portorico: „Caguas, Cayey" O. Kuntze. — Prope Utnado in campis ad Cayuco, P. Sintenis Pl. Port. 1887 nr. 6415 sub *C. Mexicano* DC.!!

Diese Art erinnert in manchen Merkmalen sehr an *C. Mexicanum* und kann mit diesem wohl sehr leicht verwechselt werden. Sie unterscheidet sich aber hauptsächlich durch folgendes: Stengel meist viel höher, mit zahlreichen, sehr verlängerten Ästen. Blätter lanzettlich mit reicher zähnigen, kürzeren Abschnitten und schwächeren Dornen; meist tiefer herablaufend. Blattflügel reicher zähnig und dornig, oft etwas gekraust. Köpfchen kleiner, auf sehr verlängerten Ästen, meist einzeln stehend. Hüllschuppen kaum dornspitzig, die inneren und innersten mit ihren freien Enden meist deutlich nach auswärts gekrümmt. Kronröhre meist kürzer, seltener so lang oder wenig länger, als der meist tiefer geteilte Saum der Blumen. — Obgleich ich Formen des C. *Mexicanum* gesehen habe, die unserer Art ziemlich nahe kommen, möchte ich doch von einer Vereinigung mit demselben abraten.

Nach der Ansicht Kuntzes soll seine Art dem *Cnicus remotifolius* Gray von der nordpazifischen Küste ziemlich ähnlich sein, sich aber von dieser mir unbekannten Pflanze durch die herablaufenden Blätter und durch die rötliche Farbe der Blumen[1]) unterscheiden. *C. altissimum* (Willd.) Hill. und *C. Virginianum* Michx. zeigen, wie schon der Autor betont hat, in manchen Blattvarietäten auch eine gewisse Ähnlichkeit, unterscheiden sich aber durch nicht herablaufende, auf der Oberfläche ziemlich dicht steiflich behaarte Blätter, anliegende, meist kräftiger bedornte Hüllschuppen und größere Köpfchen.

Der Ansicht des Autors, welcher in seiner Art eine „tropisch üppigere, mehrköpfige, auf der Blattfläche und auf den schmalen, längeren Hüllschuppen kahl gewordene, vikariierende Art" des *C. undulatum* vermutet, möchte ich nicht beistimmen. *C. undulatum*, obwohl in der Behaarung und Dekurrenz der Blätter sehr veränderlich, besitzt meist nur einen niedrigen, dicht beblätterten, einköpfigen Stengel und scheint namentlich in der Form der Hüllschuppen ziemlich konstant zu sein. Ich bin überzeugt, daß *C. Portoricense* mit *C. Mexicanum*, das in den meisten Merkmalen sehr veränderlich zu sein scheint, am nächsten verwandt ist. Das bei uns in Europa häufig vorkommende *C. lanceolatum* (L.) Scop. besitzt nicht nur größere Köpfchen, sondern zeigt sich auch in der steiflichen Behaarung der Blattoberfläche sehr konstant, so daß, wie O. Kuntze mit Recht sagt, „dessen Einschleppung und tropische Modifikation nicht anzunehmen ist".

19. *Cirsium Pringlei.

Cnicus Pringlei Watson in Proc. Amer. Acad. 1890, XXV. p. 156.

---

[1]) Bei *Cn. remotifolius* weißlich.

Carduus Pringlei Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 364.

Caulis erectus, ca. 70—100 cm altus, striatus, cum nervis primariis foliorum inferne ochraceo-pilosus, superne arachnoideus, ramosus; ramis elongatis, suberectis, subnudis, monocephalis. Folia radicalia supra striguloso-hirta, subtus dense albo-tomentosa, oblonga, alte pinnatifida, laciniis angustis, linearibus vel lanceolato-linearibus, margine plus minusve dentatis, spinuloso-ciliatis, spinis infirmis, flavis, 1—2,5 mm longis. Folia caulina inferiora oblongo-elliptica, non decurrentia, semiamplexicaulia, alte pinnatifida, laciniis linearibus paulatim acuminatis, plerumque ad folii basin paulum recurvatis. Folia superiora gradatim minora, oblongo-lanceolata, laciniis angustissimis, linearibus. Capitula in apice ramorum solitaria, subebracteata, ut videtur paulum nutantia, ovato-hemisphaerica. Involucri foliola exteriora parce arachnoidea, lineari-lanceolata, integerrima, acuminata, spina infirma, flava 1—2,5 mm longa terminata. Foliola interiora linearia, integerrima, acuminata, sed vix rigida. Corollae purpurascentes, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, a tubo vix distincto, eumque paulum superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, sed apice saepe pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ floret Jun.-Jul.

Habitat in regno Mexicano: „State of Nuevo Leon. Sierra Madre near Monterey." Pringl. Pl. Mex. 1889 nr. 2507! Watson, Greene.

Zweifellos eine der kritischesten Arten des Gebietes. Sie gehört sicher in die Verwandtschaft des *C. altissimum* (Willd.) Hill. und *C. discolor* (Muhl) Spreng., zeigt aber auch ganz unverkennbare Beziehungen zu *C. muticum* Michx. Gerade hier aber herrscht, was Nomenklatur, Beschreibung, Einteilung und Umgrenzung der einzelnen Arten anbelangt, eine ganz unglaubliche Konfusion[1]). Von den drei genannten Arten habe ich namentlich das *C. altissimum* und *C. discolor* auf Grund eines größeren Materiales ziemlich eingehend studieren können, bin aber dennoch nicht imstande, die Sachlage einigermaßen zu klären. Der Autor sagt unter anderem von seiner Art: „Of the *C. altissimus* group." Ich glaube aber, daß zu *C. discolor* nähere Beziehungen bestehen als zu dem echten *C. altissimum*. Durch die steifliche Behaarung der Blattoberfläche erinnert das *C. Pringlei* an die Arten der Sektion *Epitrachys* DC. Dieses Merkmal findet sich auch bei *C. altissimum* und *C. discolor*, ist aber nicht konstant, da Pflanzen nördlicher — wahrscheinlich auch feuchter Standorte — auf den Oberseiten der Blätter fast ganz kahl erscheinen können. Derartige Formen scheinen mir dem C. *muticum* Michx. sehr nahe zu kommen.

Die Blätter unserer Art erinnern lebhaft an manche Formen des *C. discolor*, kommen aber auch denen des *C. muticum* ziemlich nahe; von beiden unterscheiden sie sich nur durch die verlängerten, sehr allmählich zugespitzten, schmalen, nicht so groß- und reichzähnigen Fiederabschnitte und durch die bräunliche Behaarung

---

[1]) Man vergleiche das schon bei *C. ochrocentrum* Gesagte!

der Hauptnerven auf der Unterseite, welche nicht selten auf den Stengel überzugehen pflegt. Das zuletzt erwähnte Merkmal habe ich weder bei *C. altissimum* noch bei *C. discolor* beobachten können; alle anderen, so z. B. die schwärzliche Farbe der äußeren, etwas abstehenden Hüllschuppen, die relativ geringe Größe der Köpfchen und dergl. mehr, kommen, wenn auch nicht so ausgeprägt, bei manchen Formen des *C. discolor* auch vor. Ich möchte das *C. Pringlei* als eine vikariierende — südliche — Art des *C. discolor* betrachten, und sollte man in Zukunft den Nachweis erbringen können, daß unsere Pflanze in ihren wichtigsten Merkmalen auf verschiedenen Standorten gewisse, gegen *C. discolor* gezogene Grenzen nicht überschreitet, so wird man ihr das Artrecht wohl nicht absprechen können. Ich hielt es nicht für angezeigt, sie ohne weiteres mit einer Spezies, die selbst noch sehr der Aufklärung bedarf, wie dies bei *C. discolor* der Fall ist, zu vereinigen.

20. Cirsium radians.

Cirsium radians Benth. Pl. Hartw. 1839—1857, p. 77.

Cnicus radians Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, II. p. 252.

Caulis erectus, striatus, arachnoideo-pilosus, superne ramosus. Folia radicalia nondum nota; caulina non decurrentia, semiamplexicaulia, profunde pinnatifida, laciniis brevibus, saepe bitrilobis, lobis triangulari-lanceolatis, acuminatis, spina 3—10 mm longa terminatis, supra glabra, subtus arachnoideo-tomentosa, margine spinuloso-ciliata, spinis infirmis, 3—10 mm longis, pallide ochraceis. Capitula in apice ramorum solitaria, vel rarius 2—3 breviter pedunculata, globosa, 2,5—4 cm longa, 3—5 cm diam., bracteis parvis, numerosissimis, linearibus, dense spinuloso-ciliatis suffulta. Involucri foliola exteriora arachnoideo-lanata, subcoriacea, rigida, lineari-lanceolata, margine integerrima, subrecurvata spina longa, patula terminata; interiora breviora, erecta, linearia, acuminata, sed vix rigida. Corollae purpurascentes, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, subobtusis, a tubo satis distincto eumque vix superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice omnibus pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ ? floret Jun.-Jul. ?

Habitat in regno Guatemalensium: in arvis Quezaltenango! (Hartw. nr. 538) Benth. — Rancho del Palo Nueco! (Hartw. nr. 538!)

Diese meines Wissens bisher nur von Hartweg gesammelte Art ähnelt, wie schon erwähnt wurde, durch die Gestalt der Köpfchen und deren Hüllschuppen dem *C. acantholepis*. Die charakteristische Doppelknickung derselben zeigt sich hier wieder, wenn auch nicht in so hervorragendem Maße. Dieselben sind jedoch ganzrandig, nicht kämmig- und dornig-fiederteilig, auch ist der Unterschied in der Länge der äußeren und inneren nicht gar so auffällig. Die Köpfchen sind im allgemeinen kleiner, die Stengelblätter schmäler, mehr lanzettlich, die Zähne der Fiederabschnitte

länger und schmäler. Grundblätter fehlen an den zwei von mir gesehenen Exemplaren Hartwegs und werden auch von Bentham nicht beschrieben. Nach diesem soll die Art mit *C. discolor* verwandt und ihm sehr ähnlich sein. Die von mir gesehenen Exemplare dieser Art unterscheiden sich aber durch schwächere, kürzere, nicht starr abstehende Dornen der Hüllschuppen, längere, mit schwachen Dornen versehene Fiederabschnitte der Blätter und heller gefärbte Kelchhaare. Ich halte übrigens die Verwandtschaft unserer Pflanze mit *C. discolor* nicht für so bedeutend. Wie bereits bei dem vorher besprochenen *C. Pringlei*, das dieser Art viel näher steht, erwähnt wurde, herrscht gerade hier ein großes Durcheinander! Daher wäre es Sache der amerikanischen Botaniker, durch möglichst zahlreiches, womöglich auf klassischen Standorten, aber nicht in spärlichen Bruchstücken gesammeltes Material, ein genaues Studium des Formenkreises *C. altissimum-discolor* zu ermöglichen, auf Grund dessen man dann die Verbreitung erkennen und den systematischen Wert der wirklich hierher gehörigen Formen besser beurteilen könnte, als dies gegenwärtig der Fall ist.

21. Cirsium reglense.

Cirsium reglense Schz. Bip. in Ehrenberg nr. 16.

Cnicus reglensis F. W. Klatt in Leopoldina 1888, XXIV. nr. 13—14, p. 128.

Caulis erectus ca. 60—100 cm altus, parce arachnoideus, simplex vel superne ramosus, ramis elongatis, monocephalis. Folia inferiora decurrentia, alis dentato-spinosis, crispis, supra glabra vel ad nervos parce pilosa, subtus lanuginoso-tomentosa, cana, oblonga, pinnatifida, laciniis ovatis, dentatis, spinuloso-ciliatis, spinis infirmis 1—4 mm longis. Folia superiora minora, lanceolato-oblonga, minus decurrentia. Capitula in apice ramorum solitaria, rarius lateralia, plus minusve abortiva, subsessilia. Involucri campanulati foliola exteriora oblongo-lanceolata, dorso viscoso-carinata, glabra vel parce arachnoidea, apice spinis infirmis 1—2 mm longis, subreflexo-patentibus terminata; interiora lineari-lanceolata, subviscida, acuminata, sed vix rigida. Corollae purpurascentes, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, subobtusis, a tubo satis distincto eumque vix superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice saepe pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ floret Jun.-Jul.

Habitat in regno Mexicano: „Mexico, Tehuacan (Liebm. nr. 648)" Klatt. — „State of Jalisco, swampy meadows, Santa Ana; in large perennial clumps." Pringl. Pl. Mex. 1893 nr. 4406!

Von dieser Art habe ich nur ein Exemplar der von Pringle gesammelten Pflanzen gesehen. Dasselbe stimmt in seinen Merkmalen ziemlich gut mit der Diagnose Klatts überein, doch sind die Köpfchen an der Spitze des Stengels genähert und die Blätter ziemlich tief fiederteilig.

Nach Klatt soll ferner die Oberseite der Blätter kahl sein; ich konnte jedoch daselbst besonders auf den Nerven eine deutliche Behaarung wahrnehmen. Auffallend sind die regelmäßig fiederteiligen und zähnigen Blätter, deren Fiederabschnitte sich oft ein wenig mit den Rändern decken. Ihrem Vorkommen nach gehört die Art zu den wenigen, Sümpfe bewohnenden Formen des Gebietes.

Von allen mexikanischen Cirsien mit herablaufenden Blättern unterscheidet sich das *C. reglense* durch die in Größe und Gestalt dem *C. rivulare* (L.) Link sehr ähnlichen Köpfchen und durch die reichzähnigen, breiten Fiederabschnitte der Blätter. Obgleich die Art bisher nur zweimal, nämlich von Liebmann und Pringle gesammelt wurde, so dürfte sie dennoch eine ziemliche Verbreitung besitzen. Sicher eine der schönsten Arten des Gebietes, die, obgleich kein einzelnes ihrer Merkmale besonders auffällig erscheint, doch ein sehr charakteristisches Aussehen besitzt und wohl nicht leicht mit einer anderen Spezies verwechselt werden kann.

22.* Cirsium rhaphilepis.

Cnicus rhaphilepis Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, II. p. 252.

Carduus rhaphilepis Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 362.

Caulis erectus 30—80 cm altus, arachnoideo-tomentosus, superne plus minusve ramosus, polycephalus. Folia radicalia petiolata, oblongo-lanceolata, pinnatifida, laciniis oblongis, spinoso-dentatis, supra praecipue margine arachnoideo-tomentosa, subtus dense albo-tomentosa, albida. Folia caulina semiamplexicaulia, sessilia, plus minus sed plerumque longe decurrentia, alte pinnatifida, laciniis oblongis vel oblongo-triangularibus, distantibus, margine rigide longeque spinosa. Capitula in apice ramorum basi 1—3 bracteis parvis, linearibus, solitaria, breviter pedunculata, 3—3,5 cm diam., 2—3 cm longa. Foliola exteriora basi parce arachnoidea, margine integerrima, coriacea, linearia, in spinam elongatam, rigidam subrecurvatam abeuntia; interiora parce scariosa, linearia, acutissime in spinam rigidam, longam, distantem elongata; intima linearia, subcoriacea, acuminata, spina brevi, vix rigida terminata. Corollae purpurascentes, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, subobtusis, a tubo vix distincto eumque paulum superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, plerumque a medio pilosis, corollis vix brevioribus. Achaenia matura nondum nota; immatura costata, glabra. ♃ floret Jun.-Jul.

Habitat in regno Mexicano: „South Mexico, valley of Mexico." (Bourgeau nr. 141) Hemsl. „Southern Mexico". Greene. — „Federal District. Valley of Mexico." Pringl. Pl. Mex. 1889 nr. 2577!!

Diese Art zeichnet sich besonders durch die ziemlich kleinen Köpfchen und deren lange, abstehend dornige Hüllschuppen aus. Auffällig sind auch die nicht selten schon von der Mitte aus haarigen, einfachen, nicht federigen Kelchhaare. Alle mir näher bekannten Cirsien des Gebietes besitzen nämlich einen Federkelch, der nur zuweilen im obersten Teile haarig erscheint. Wenn dieses Merkmal konstant ist, so unterscheidet sich unsere Art schon dadurch von allen ihr verwandten oder ähnlichen Formen.

Die von mir eingesehenen zwei Exemplare Pringles bestehen aus einer jungen Blattrosette und einem kurzen, oberen Stengelbruchstücke. Die Pflanze dürfte keine beträchtliche Höhe erreichen und 60 cm selten überschreiten. Die Blätter sind mehr oder minder fiederteilig, ihre Abschnitte ziemlich stark gegen die Blattspitze gekrümmt und an ihren Rändern meist reichlich kleinzähnig und dornig gewimpert, auf der Oberseite besonders gegen den Rand hin weißlich-grau, spinnwebig-filzig, unterseits geschlossen und dicht weißfilzig. Die unteren Blätter laufen ziemlich weit, ca. $^1/_3$—$^1/_2$, die oberen und obersten weniger, aber meist deutlich erkennbar, herab.

C. rhaphilepis dürfte, obgleich durch zahlreiche Merkmale verschieden, dem *C. Mexicanum* noch am nächsten stehen. Sowohl die herablaufenden Blätter als auch die Gestalt der Hüllschuppen und der reichästige, vielköpfige Stengel scheinen mir auf die genannte Art hinzuweisen. Daß es auch dem *C. Pazcuarense* ein wenig ähnlich sieht, kann nicht in Abrede gestellt werden.

Die Art wurde bisher nur im südlichen Mexiko beobachtet, dürfte aber dort nicht allzu selten vorkommen.

23. Cirsium subcoriaceum.

Cirsium subcoriaceum Schz. Bip. in Seem. Bot. Voy. „Herald" 1852—1857, p. 312.

Carduus subcoriaceus Less. in Linnaea 1830, V. p. 130.

Cnicus subcoriaceus Hemsl. Biol. Centr. Amer. Bot. 1879—1888, II. p. 252.

Cirsium heterolepis Benth. Pl. Hartw. 1839—1857, p. 87.

Cirsium maximum Benth. l. c., p. 289.

Cnicus heterolepis A. Gray in Proc. Amer. Acad. 1875, X. p. 40 in adnot.

Cnicus cernuus A. Gray l. c. p. 44 in adnot.

Caulis erectus, 80—120 cm altus, arachnoideo-pilosus, striatus, superne ramosus; ramis subelongatis, suberectis. Folia radicalia petiolata, oblongo-lanceolata, subcoriacea, supra scabra, subtus arachnoideo-cana, pinnatifida, laciniis oblongis, divaricatis, spinoso-dentatis. Folia caulina sessilia, semiamplexicaulia, non decurrentia, lanceolata, subcoriacea, acuminata, subtus albotomentosa, supra parce scabrida, pinnatifida, laciniis sursum spectantibus, dentatis, dentibus spina infima, 3—6 mm longa terminatis, margine spinuloso-ciliatis. Capitula in apice ramorum solitaria, magna, 4—6 cm diam., bracteis interdum 1—3 lineari-

lanceolatis, spinuloso-dentatis, acuminatis suffulta. Involucri foliola exteriora subfoliacea, arachnoidea, subreflexo-patentia, lanceolata, acuminata, apice spina infirma 1—5 mm longa terminata, margine spinuloso-ciliata, interiora creberrima, multo longiora, erecta, floribus multo longiora, sicca, linearia, acuminata, margine integerrima, inermia. Corollae violaceae, omnino regulares, limbo fere ad basin quinquepartito, a tubo vix distincto; laciniis apice gibbis, tubo circiter duplo longioribus. Pappus sordide albus, setis plumosis, rarius apice pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ floret Febr.-Apr.

Habitat in civitatibus Americae centralis satis frequens: in monte Macultepec pr. Jalapam Less. — „North Mexico, Sierra Madre (Seemann nr. 2040); South Mexico, Real del Monte (Coulter nr. 467), valley of Cordova (Bourgeau nr. 1923 et 2027), mountains near Santa Rosa (Hartw.), Mirador (Liebmann nr. 689), Vera Cruz (alt. ca. 1000 m s. m.), (Galeotti nr. 2323), Tepic (Sinclair), Orizaba (Botteri nr. 1176 et 1177). Guatemala, without locality (Hartweg nr. 596), Volcan de Tuego (alt. ca. 2500 m s. m.), (Salvin); Costa Rica, Volcan de Irazu (ca. 2400—2700 m s. m., Ersted.) Hb. Kew. Hemsl. — Guatemala: provincia Alta Verapaz, Coban ca. 1600 m. H. de Türckheim, II. nr. 1669!!

Eine schöne, aber wie es scheint, ziemlich veränderliche Art. Von allen Cirsien Zentral-Amerikas und Mexikos wurde sie am häufigsten beobachtet und gesammelt und scheint besonders in Höhen von 800—2700 m auf felsigen, sonnigen Stellen der Gebirge nicht selten vorzukommen. Ich habe nur das von Herrn von Türckheim gesammelte Exemplar gesehen und konnte daher über ihre Veränderlichkeit aus eigener Anschauung keine eingehenderen Untersuchungen anstellen. Wie man schon aus den zahlreichen Synonymen dieser Art ersehen kann, wurden mehrere Formen derselben als selbständige Arten beschrieben. Ich kenne dieselben zwar nicht, bin aber überzeugt, daß man dieselben weder als Unterarten noch als Abarten aufrechterhalten kann. Das *C. heterolepis* soll sich nach Bentham durch wenigköpfige Stengel, dichter spinnwebig-wollige Köpfchen und kräftigere Dornen aller Teile unterscheiden. Ich halte diese Pflanze für die Form eines dem Sonnenbrande ausgesetzten, ziemlich tief gelegenen, südlichen Standortes. Das von Bentham an gleicher Stelle beschriebene *C. maximum* scheint sich aber in einem Merkmale wesentlich von *C. subcoriaceum* zu unterscheiden. Im allgemeinen mit der typischen Form übereinstimmend, sollen nach der Angabe des Autors die inneren Hüllschuppen eine rötliche Farbe besitzen und von den äußeren bedeutend — „multo longiores" — an Länge übertroffen werden, während man sonst gerade das Gegenteil beobachten kann. Hemsley, welcher Benthams Original eingesehen hat, vereinigt das *C. maximum* mit *C. subcoriaceum,* weshalb ich seinem Beispiele ebenfalls gefolgt bin, da ja die Möglichkeit eines Irrtums nicht ausgeschlossen ist, indem vielleicht die Stellung der beiden Worte „exteriores"

und „interiores“ durch irgend ein Versehen vertauscht worden sein kann. Dennoch wäre eine Klarstellung dieses Widerspruches nur wünschenswert, da es immerhin möglich ist, daß die Pflanze von Bentham richtig beschrieben wurde und eine Unterart oder Abart des *C. subcoriaceum* darstellt. Herr von Türckheim, welcher die Berge von Santa Rosa, wo die Pflanze von Hartweg gesammelt wurde, schon bereist hat, wird dieselben auf seiner nächsten Reise nach Guatemala wieder aufsuchen und der Sache ein besonderes Augenmerk zuwenden.

24.* Cirsium Tolucanum.

Cnicus Tolucanus Robinson et Seaton in Proc. Amer. Acad. 1893, XXVIII. p. 111.

Caulis erectus, ca. 1 m altus, striatus, inferne parce arachnoideus, superne arachnoideus, ramosus. Folia radicalia lanceolato-oblonga, acuminata, utrinque sed imprimis subtus pilosa, margine lobato-dentata, dentibus ovato-triangularibus vix acuminatis, spina 2—8 mm longa, infirma, flava terminatis. Folia caulina sessilia, semiamplexicaulia non vel brevissime decurrentia, pinnatilobata, lobis ovato-oblongis, spinuloso-dentatis, spinis 6—12 mm longis, sed non validis, flavis. Capitula in apice ramorum solitaria, ovato-hemisphaerica 2—2,8 cm longa, 1,8—2,5 cm diam.. Involucri foliola parcissime arachnoidea, dimorpha; exteriora lanceolata, margine pectinato-spinosa, rigida, spina longa terminata; interiora lineari-lanceolata, margine integerrima, apice in ligulam membranaceam, obovatam, subobtusam, purpurascentem, margine fimbriatam dilatata. Corollae pappo paulum breviores omnino regulares, pallide purpureae, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, subobtusis, a tubo vix distincto eumque paulum superante. Pappus sordide albus, setis plumosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ floret Jul.-Sept.

Habitat in regno Mexicano: „State of Mexico. Wooded canyons, Sierra de las Cruces.“ Pringl. Pl. Mex. 1892 nr. 4308! Robinson et Seaton.

Diese Art fällt besonders durch die eigentümliche Form der Hüllschuppen auf. Die äußeren sind fast kleinen Hochblättchen ähnlich, am Rande dicht kämmig-dornig und enden in einen langen, aber ziemlich schwachen, fast anliegenden Dorn. Die inneren sind schmal lineal-lanzettlich, ganzrandig und zeigen an der Basis die geringste Breite. An ihrer Spitze tragen sie ein 4—5 mm langes, 2—3 mm breites, häutiges Anhängsel, welches besonders am vorderen Rande gefranst erscheint und daselbst in eine kurze, fast aufgesetzte Dornspitze endet. Diese häutig-durchscheinenden, hellpurpurnen Anhängsel der inneren Hüllschuppen bilden um die Blüten des Köpfchens einen dichtgeschlossenen Ring, indem sie sich gegenseitig sehr regelmäßig fast bis zur Hälfte mit den Rändern decken. Dies und das darauffolgende, dichte, hellgelbe Dornengewirr der äußeren Hüllschuppen verleiht dem Köpfchen ein ganz eigentümliches, sehr charakteristisches Aussehen!

Diese erst neuerer Zeit bekannt gewordene Art scheint wie *C. velatum* eine ziemlich seltene Erscheinung der mexikanischen Flora zu sein. Da ich nur ein einziges Exemplar gesehen habe, bin ich leider nicht in der Lage, mich über die Konstanz ihrer Merkmale zu äußern. Hervorheben möchte ich noch die fast völlig kahlen, meist nur auf den Nerven der Unterseite behaarten Blätter, welche im unteren Teile zuweilen ganz kurz herablaufen. Die Autoren erwähnen von diesem, wenn auch nicht immer vorhandenen und nicht scharf ausgeprägten Merkmale nichts und bezeichnen die Stengelblätter als „not decurrent". Dieselben sind ferner sehr dicht fiederlappig, die Abschnitte länglich-lanzettlich und besonders auf dem gegen die Blattspitze gerichteten Rande kurzdornig-zähnig; ihre Dornen sind im Vergleich mit jenen der äußeren Hüllschuppen sehr klein und auch nicht so kräftig.

Eine schöne, sehr leicht kenntliche Art!

25. Cirsium undulatum.

Carduus (*Cnicus*) *undulatus* Nutt. Gen. Amer. pl. 1818, II. p. 130.

Cirsium undulatum Spreng. Syst. veg. 1826, III. p. 374.

Cnicus undulatus Gray in Proc. Amer. Acad. 1875, X. p. 42 excl. var. *ochrocentrus* et var. *Grahami*. — Synopt. Fl. N. Amer. 1884, p. 403.

Carduus discolor Hook. Fl. Bor. Amer. I. p. 302 p. p.!

Cirsium Hookerianum Hook. Lond. Jour. Bot. VI. p. 253 non Nutt.

Cirsium Douglasii DC. Prodr. VI. p. 643.

Caulis erectus, usque ad 70 cm altus, striatus, arachnoideo-lanatus, simplex vel superne parce ramosus. Folia radicalia petiolata, supra parce arachnoidea, subtus arachnoideo-tomentosa, cana, oblonga, pinnatifida, laciniis oblongis, saepe bi-trifidis, dentatis, margine spinuloso-ciliatis, apice spina 2—5 mm longa terminatis. Folia caulina interdum brevissime adnato-decurrentia, lanceolata, pinnatifida, laciniis lanceolato-oblongis, spina 3—6 mm longa terminatis, apicem versus vix minora. Capitula in apice caulis vel ramorum solitaria vel 2—5 aggregata, supra folia vix exserta, ovato-globosa, 2,8—3,5 cm longa, bracteis 1—2 linearibus, spinulosis suffulta. Involucri foliola exteriora parce arachnoidea, ovato-lanceolata, margine integerrima, apice purpurascentia, in spinam 2—4 mm longam, subpatulam producta, subviscida; interiora lineari-lanceolata, purpurascentia, margine parce arachnoideo-pilosa, acuminata, sed vix rigida. Corollae purpureae, involucrum superantes, limbo alte quinquefido, a tubo vix distincto eumque paulum superante. Stylus exsertus, bifidus. Pappus sordide albus, setis plumosis in clavulam linearem, acuminatam productis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ floret Jun.-Aug.

Habitat in civitatibus australi-occidentalibus Americae septentrionalis, satis frequens; in regno Mexicano: „North Mexico, Sonora" (Wright, Thurber) Hemsl.

Eine außerordentlich veränderliche Art, welche in den mittleren und südlichen Staaten der Union ihre eigentliche Heimat hat und bisher nur im nördlichsten Teile des Gebietes aufgefunden wurde. A. Gray nennt sie in seiner „Synopsis of the North American Thistles" „an exceedingly variable species" und beschreibt daselbst var. *canescens* (Nutt.) Torr et Gray, das sich durch kleinere Köpfchen auszeichnet, von welchem sich var. **megacephalum* (Gray) durch größere Köpfchen, breitere, am Rücken flache, nur in sehr kleine Dornen zugespitzte Hüllschuppen unterscheiden soll; var. *Grahami* (Gray) dürfte ebenso wie das schon besprochene *C. ochrocentrum* eine selbständige Art oder Unterart vorstellen, was Gray a. a. O. auch anerkannt hat.

Schon dies würde genügen, eine genaue Umgrenzung der hierher gehörigen Formen zu erschweren; dazu kommt aber noch, daß viele Autoren die Art und ihre Abänderungen nicht richtig gedeutet, bald hier, bald dort untergebracht haben. *Cirsium Douglasii* DC. gehört sicher hierher, obgleich mir Grays Angabe „excl. habitat" nicht recht klar geworden ist. De Candolle hat nämlich nach Pflanzen aus Kalifornien seine Beschreibung verfaßt und wenn diese auf unsere Art paßt, dann muß dieselbe wohl auch in jenem Staate vorkommen[1]), was auch sehr wahrscheinlich ist, da man sie in den Nachbarstaaten Kaliforniens überall beobachtet hat. — Unter seinem *C. discolor* versteht Hooker teils das *C. Hookerianum* Nutt., teils unser *C. undulatum*, während sein *C. Hookerianum* ganz hierher zu gehören scheint.

Das einzige von mir eingesehene Exemplar dieser Art wurde in Süd-Kolorado[2]) gesammelt und von Greene als „*Carduus undulatus* Nutt." gedeutet. Nach diesem habe ich die bereits angeführte Beschreibung geliefert, nachdem ich die Pflanze vorher mit den Diagnosen Nuttals, Grays und De Candolles sorgfältig verglichen und die Bestimmung derselben als richtig erkannt hatte. Sie dürfte wahrscheinlich zu var. *canescens* (Nutt.) Torr et Gray gehören und unterscheidet sich von den im Gebiete vorkommenden Arten hauptsächlich durch den dicht beblätterten Stengel und die breiten Hüllschuppen.

26.* Cirsium velatum.

Cnicus velatus Watson in Proc. Amer. Acad. 1891, XXVI. p. 143.

Carduus velatus Greene in Proc. Acad. Sci. Philad. (1892) 1893, p. 363.

Radices fasciculato-tuberosae. Caulis erectus, 30—70 cm altus, parce arachnoideus, superne dichotome ramosus, ramis

---

[1]) Genauere Angaben sind wahrscheinlich in Jepsons Fl. W. Mid. Californ. enthalten; leider konnte ich dieses Werk in den mir zugänglichen Bibliotheken nirgends auffinden.

[2]) Backer, Earle and Tracy, Plants of Southern Colorado nr. 90. „Mamos. Altitude 7000 ft. In dry fields".

elongatis, monocephalis, suberectis. Folia inferiora plus minusve, sed non omnino decurrentia, lanceolata vel lineari-lanceolata, subtus dense albo-tomentosa, superne parce arachnoidea, pilosa, interdum etiam glabra, margine spinuloso-ciliata, dentibus minimis, spina brevissima terminatis, vel fere integerrima. Folia superiora linearia, minora, sessilia, minus decurrentia, spinuloso-dentata, spinuloso-ciliata, spinis infirmis, 2—5 mm longis, flavis. Capitula ovato-hemisphaerica, in apice ramorum solitaria, 2—2,5 cm longa, 1,8—2 cm diam.. Involucri foliola exteriora parce arachnoidea, oblonga, acuminata, spina brevissima terminata, apicem versus purpurascentia; interiora lanceolata, vix acuminata. Corollae pallide purpureae, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, aequilongis, a tubo satis distincto, eumque vix superante. Pappus sordide albus, setis plumosis sed apice saepe pilosis. ♃ floret Jul.-Aug.

Habitat in regno Mexicano: „State of Mexico. Low meadows, Flor de Maria.“ Pringle, Pl. Mex. 1890 nr. 3228! — Watson. — „Southern-Mexico“ Greene.

Diese schöne Art scheint mir besonders deshalb höheres Interesse zu verdienen, weil sie dem in West- und Südwest-Europa vorkommenden *C. anglicum* DC. in mancher Hinsicht sehr ähnlich ist. Sie unterscheidet sich von diesem hauptsächlich durch die unterseits dicht weißfilzigen, ziemlich lang und breit herablaufenden Blätter und durch die auf langen Ästen einzeln stehenden Köpfchen. Über die Konstanz der einzelnen Merkmale kann ich nichts ausführliches mitteilen, da ich nur ein einziges Exemplar gesehen habe, glaube aber, daß die Dekurrenz der Blätter nie völlig verschwinden dürfte und hinreicht, die Art von *C. anglicum* mit Sicherheit zu unterscheiden.

Die Grundblätter zeigen auf der Oberseite neben einer spärlichen, kurzen Behaarung einen sehr dünnen, leicht ablöslichen, spinnwebigen Überzug, der aber im Alter fast ganz verschwindet. Die Blätter laufen mit breitem Grunde ziemlich lang, im oberen Teile des Stengels oft unterbrochen herab. Die Blattflügel sind ziemlich breit, am dornig gewimperten Rande undeutlich zähnig und verlaufen meist allmählich. Die Hüllschuppen sind im Verhältnis zu der geringen Größe der Köpfchen sehr breit, die äußeren plötzlich in eine kurze Spitze verschmälert, welche in einen kleinen, schwachen Dorn endet; die inneren sind oft fast spatelförmig zugespitzt und wehrlos.

Interessant wäre es wohl, die Verbreitung dieser Art näher kennen zu lernen; sie ist so wie *C. anglicum* ein Bewohner sumpfiger Wiesen.

27. Cirsium Wrightii.

Cirsium Wrightii A. Gray, Pl. Wright 1853, II., p. 101.

Cirsium altissimum var. *Wrightii* A. Gray Pl. Wright. I. p. 125 nr. 406.

Cnicus Wrightii Gray in Proc. Amer. Acad. 1875, X. p. 41.
Carduus Wrightii A. Heller Cat. N. Amer. Pl. p. 8.

Caulis erectus, 80—150 cm altus, striatus, arachnoideus, superne corymboso-paniculatus, polycephalus. Folia utrinque tenuiter arachnoideo-tomentosa, demum glabrescentia; radicalia in petiolum superne spinoso-dentatum, inferne spinosum attenuata, lanceolato-oblonga, profunde pinnatifida, laciniis oblongis vel ovatis, saepissime bifidis, margine spinuloso-ciliatis, spinis infirmis, flavis, 1—3 mm longis. Folia caulina inferiora plus minusve decurrentia, lanceolata, sinuato-pinnatifida, laciniis dentatis, spinulosis; superiora gradatim minora, ad bracteas subulatas reducta. Capitula subebracteata, parva, 20—28 mm longa, 1,8—2,3 cm diam.. Involucri hemisphaerici foliola appressa, exteriora imprimis margine arachnoideo-pilosa, ovato-lanceolata, cuspidato-apiculata; interiora lanceolata, floribus minora. Corollae roseae vel ochroleucae, limbo alte quinquefido, laciniis linearibus, subobtusis, a tubo satis distincto eumque paulum superante. Pappus sordide albus, setis plumosis, apice longe pilosis. Achaenia matura mihi ignota. ♃ Jul.-Aug.

Habitat in Americae septentrionalis civitatibus australi-occidentalibus satis frequens; in regno Mexicano septentrionali: „North Mexico, Sonora" (Wright.) Hemsl.

Im Habitus sieht das *C. Wrightii* einem riesigen *C. canum* (L.) Mönch. nicht unähnlich. Auch die dicklich-fleischige Konsistenz, der lockere, spinnwebige Überzug der Ober- und Unterseite, sowie die mehr oder weniger stark ausgeprägte Dekurrenz der Blätter erinnert lebhaft an manche Formen des *C. canum*, mit welchem unsere Art außerdem noch das Vorkommen auf feuchten Standorten[1]) teilt. Leider konnte ich weder an dem von mir eingesehenen, in New Mexiko[2]) gesammelten Exemplare, noch aus der Literatur etwas über die Beschaffenheit des Wurzelstockes in Erfahrung bringen. Die rübenförmig verdickten Wurzelfasern des *C. canum* sind für dasselbe sehr charakteristisch und es wäre wohl nicht ohne Interesse, zu wissen, ob die oben angedeutete Ähnlichkeit des *C. Wrightii* mit der genannten Art sich auch auf dieses Merkmal erstreckt oder nicht. *C. Wrightii* unterscheidet sich übrigens durch die ziemlich kleinen, oft genäherten Köpfchen, durch die Beschaffenheit der Hüllschuppen, durch die Farbe der Blumen und wohl auch durch seinen stattlichen Wuchs vorteilhaft von allen anderen Arten des Gebietes. Was den Autor veranlaßt hat, die Pflanze anfangs als Abart des *C. altissimum* aufzufassen, vermag ich nicht zu sagen, da ich zwischen den beiden Arten keine größere Ähnlichkeit finden konnte. Auch der anderen Ansicht Grays, nach welcher sein *C. Wrightii* dem *C. muticum* nahe stehen soll, wird wohl niemand beistimmen. Von allen Cirsien Nordamerikas sicher eine der leicht kenntlichen Arten!

---

[1]) „Around springs near San Bernardino". Gray. Pl. Wright. II. l. c.!
[2]) F., S. et E. Earle, Pl. New Mex. nr. 359!

III. Übersicht der Arten.

Wie ich bereits erwähnt habe, ist eine wirklich brauchbare, natürliche Anordnung der im Gebiete bisher gefundenen Cirsien kaum durchführbar. Auch zu der hier gegebenen Übersicht der Arten mit besonderer Berücksichtigung ihrer wichtigsten Unterscheidungsmerkmale habe ich mich lange nicht entschließen können. Denn wenn man auch nicht gut ableugnen kann, daß dadurch einem praktischen Bedürfnisse, dem des Bestimmens, entsprochen werden könnte, so bleibt doch zu bedenken, daß viele Arten nur schlecht bekannt oder überhaupt höchst kritisch sind, weshalb es leicht geschehen kann, daß solche Merkmale als wichtig und charakteristisch hervorgehoben werden, welche es in Wirklichkeit gar nicht sind. Vollkommenheit und absolute Zuverlässigkeit darf man daher von der hier folgenden Übersicht nicht erwarten. Doch dürfte dieselbe, will man sich rasch über die eine oder andere Art des Gebietes orientieren, immerhin einige Dienste leisten.

A. Saum der Blumenkrone zwei- bis sechsmal länger als die Röhre. Blätter nicht, oder sehr kurz herablaufend.

I. Saum ungefähr bis zur Mitte regelmäßig fünfteilig.

a) Blätter länglich bis länglich-lanzettlich, die unteren oft fast elliptisch, oberseits locker spinnwebig oder kahl, unterseits mehr oder weniger dicht weißfilzig. Stengel ziemlich hoch, meist reichästig.

1 a) Die innersten Hüllschuppen kürzer als die Blumen; die äußeren kahl oder sehr zerstreut spinnwebig. Köpfchen meist groß, an der Spitze langer Äste, nicht oder nur von kleinen Hochblättern gestützt; diese kaum halb so lang als die Köpfchen. **4. C. conspicuum.**

1 b) Die innersten Hüllschuppen deutlich länger als die Blumen; die äußeren mehr oder weniger dicht weißfilzig. Die Hochblätter oft länger als die Köpfchen. **6. C. Ehrenbergii.**

b) Blätter lanzettlich bis lineal-lanzettlich, so wie die ganze Pflanze dicht wollfilzig. Stengel meist einfach, einköpfig. Köpfchen groß.

1 a) Blätter beiderseits dicht wollfilzig. Innere Hüllschuppen fast aufrecht. **2. C. cernuum.**

1 b) Blätter auf der Oberseite ziemlich locker spinnwebig, nur auf der Unterseite dicht filzig. Innere Hüllschuppen hakig zurückgekrümmt. **15. C. Orizabense.**

II. Saum tief, fast bis zum Grunde fünfteilig, Köpfchen groß, die inneren Hüllschuppen viel länger als die Blumen. Stengel kräftig, reichästig. **23. C. subcoriaceum.**

B. Saum der Blumen meist ungefähr so lang, oft kürzer, selten fast doppelt so lang als die Röhre.

I. Blätter von verschiedener Gestalt, lang, oft von Blatt zu Blatt herablaufend.

a) Untere und mittlere Blätter vollkommen herablaufend, Stengel daher geflügelt erscheinend. Blattflügel schmal, dornig-zähnig, gekraust.

1 a) Die unteren und mittleren Blätter lanzettlich bis lineal-lanzettlich, am Rande zähnig, meist nicht fiederteilig. Köpfchen klein bis mittelgroß, an der Spitze des Stengels oder der Äste gehäuft. Hüllschuppen an der Spitze häutig berandet. **12. C. lomatolepis.**

1 b) Die unteren und mittleren Blätter länglich-elliptisch bis länglich-lanzettlich. Köpfchen mittelgroß. Innere Hüllschuppen stumpflich, ohne Hautrand. **21. C. reglense.**

b) Untere und mittlere Blätter verschieden lang, meist nicht völlig herablaufend. Blattflügel meist breit, nicht oder nur wenig gekraust.

1 a) Grundblätter verlängert, lineal-lanzettlich, mit 60—80 sich dachziegelartig mit den Rändern deckenden fünfeckigen Abschnitten. Innere Hüllschuppen dicht purpurwollig. **8. C. imbricatum.**

1 b) Grundblätter anders gestaltet. Innere Hüllschuppen niemals purpurwollig. **2.**

2 a) Köpfchen klein — von der Gestalt und Größe des *C. palustre* — zahlreich, genähert. Hüllschuppen angedrückt, an der Spitze mit einem kleinen, höchstens 3 mm langen Dorn versehen. Blätter länglich-elliptisch bis länglich, buchtig fiederspaltig oder lappig-zähnig, mit breiten, eiförmigen, fast ganzrandigen, kleinzähnigen, stumpflichen Abschnitten. **7. C. excelsius.**

2 b) Köpfchen mittelgroß bis klein. Hüllschuppen in einen ziemlich starken, abstehend zurückgekrümmten, 8—10 mm langen Dorn verlaufend. Blätter länglich bis länglich-lanzettlich, dicht fiederteilig mit reichzähnigen Abschnitten. **22. C. rhaphilepis.**

2 c) Köpfchen mittelgroß. Dornen der Hüllschuppen nicht oder wenig abstehend, ziemlich schwach, meist nicht über 5 mm lang. **3.**

3 a) Köpfchen 3—5 cm lang. Hüllschuppen lanzettlich bis lineal-lanzettlich, in einen 4—8 mm langen Dorn verlaufend. Untere und mittlere Blätter länglich-elliptisch bis länglich, verschieden tief fiederteilig, oberseits meist zerstreut kurzhaarig, unterseits meist dicht weißfilzig. Stengel bis 1,5 m hoch. **13. C. Mexicanum.**

3 b) Köpfchen 2—4 cm lang. Hüllschuppen lineal-lanzettlich, kaum dornspitzig. Blätter länglich-lanzettlich oder lanzettlich, fiederteilig, oberseits kahl, unterseits mehr oder weniger spinnwebig. Stengel bis 4 m hoch. **18. C. Portoricense.**

3 c) Köpfchen 2—3 cm lang, selten länger. Hüllschuppen eiförmig-lanzettlich bis länglich-lanzettlich, stumpflich oder kurz zugespitzt. **4.**

4 a) Grundblätter länglich-lanzettlich, fast ganzrandig. Wurzelfasern rübenförmig verdickt. Stengel ziemlich niedrig. **26. C. velatum.**

4 b) Grundblätter länglich, so wie die unteren Blätter buchtig-fiederspaltig mit zwei- bis dreizähnigen Abschnitten. Stengel ziemlich hoch und reichästig. **27. C. Wrightii.**

II. Blätter von verschiedener Gestalt, nicht oder nur wenig herablaufend.

a) Mittlere und obere Blätter sehr kurz herablaufend. Hüllschuppen breit eiförmig bis eiförmig-lanzettlich.

1 a) Köpfchen groß, 5—6 cm lang. Hüllschuppen in einen 5—9 mm langen, abstehend zurückgekrümmten Dorn verschmälert. Blätter gegen die Spitze des Stengels deutlich an Größe abnehmend. **14. C. ochrocentrum.**

1 b) Köpfchen höchstens 4,5 cm lang. Enddorn der Hüllschuppen 2—5 mm lang, sehr selten länger. Blätter gegen die Spitze des Stengels kaum an Größe abnehmend. **25. C. undulatum.**

b) Alle Blätter sitzend, mehr oder weniger stengelumfassend, selten das eine oder andere sehr kurz herablaufend.

1 a) Äußere Hüllschuppen abstehend zurückgekrümmt, länger oder fast länger als die inneren. **2.**

1 b) Alle Hüllschuppen mehr oder weniger angedrückt, die äußeren viel kürzer als die inneren. **3.**

2 a) Äußere Hüllschuppen am Rande dornig-zähnig, viel länger als die inneren. Blätter oberseits meist steifhaarig. **1. C. acantholepis.**

2 b) Äußere Hüllschuppen ganzrandig, so lang, oder wenig länger, zuweilen auch etwas kürzer als die inneren. Blätter oberseits nicht steifhaarig. **20. C. radians.**

3 a) Endzipfel der unregelmäßig fiederteiligen Blätter meist sehr verlängert; Hüllschuppen kaum dornspitzig, die äußeren ziemlich breit lanzettlich oder eiförmig-lanzettlich. **16. C. Pazcuarense.**

3 b) Endzipfel der sehr tief fiederteiligen Blätter nicht auffallend verlängert; Hüllschuppen mit

ziemlich kräftigen Dornen versehen, die äußeren schmal-lanzettlich. Köpfchen bis 7 cm im Durchmesser, einzeln auf langen, beblätterten Ästen stehend. **17. C. pinnatisectum.**

3 c) Endzipfel der Blätter nicht auffallend verlängert. Köpfchen meist klein bis mittelgroß, selten einzeln, meist zu mehreren an der Spitze des Stengels oder der Äste genähert. **4.**

4 a) Blätter länglich-elliptisch, oberseits steifhaarig, tief fiederteilig, mit schmalen, lineal-lanzettlichen, lang zugespitzten Abschnitten. **19. C. Pringlei.**

4 b) Blätter oberseits nicht steifhaarig, nicht so tief fiederspaltig, Abschnitte meist breiter. **5.**

5 a) Stengel besonders im unteren Teile meist sehr dicht beblättert; Blätter lanzettlich bis lineal-lanzettlich. Köpfchen an der Spitze des Stengels einzeln oder zu mehreren gehäuft, von kämmig-dornigen Hochblättern dicht umgeben; Dornen der letzteren bis 15 mm lang, sehr kräftig. Alle Hüllschuppen am Rande fein dornig gewimpert. **3. C. Chrismarii.**

5 b) Stengel meist ziemlich locker beblättert; Köpfchen nicht von kämmig-dornigen Hochblättern umgeben. Dornen schwächer. **6.**

6 a) Die Spitze der inneren Hüllschuppen mit einem häutigen Anhängsel versehen. **24. C. Tolucanum.**

6 b) Innere Hüllschuppen ohne Anhängsel. **7.**

7 a) Blätter auf den Nerven der Unterseite mehr oder weniger von langen, dunkelbraunen bis rotbraunen Haaren zottig. **8.**

7 b) Blätter unterseits nicht braunzottig, meist weißfilzig. **9.**

8 a) Dornen der unterseits weißfilzigen Blätter und äußeren Hüllschuppen kräftig, bis 15 mm lang. **5. C. Costaricense.**

8 b) Dornen der Blätter und Hüllschuppen klein und schwach; Blätter auf der Unterseite grün, nicht weißfilzig. **11. C. Liebmannii.**

9 a) Blätter auf der Oberseite steiflich behaart, unterseits weißfilzig. **10. C. lappoides.**

9 b) Blätter beiderseits kahl oder auf der Unterseite locker spinnwebig-wollig. **9. C. Jorullense.**

IV. Literatur-Übersicht.

Bentham, G., Plantae Hartwegianae. Lond. 1839—1857.

Bertoloni, A., Florula Guatimalensis. Bononiae. 1840.

Elliott, St., A sketch of the botany of South-Carolina and Georgia. Vol. II. Charleston 1824.

Gray, A., Plantae Fendlerianae Novi-Mexicanae. (Memoires of the American Academy. 1848.)

— Plantae Wrightianae Texano-Neo-Mexicanae, Part. I. et Part. II. Washington 1852 et 1853.

— Contributions to the botany of North America. I. A Synopsis of the North-American Thistles. (Proc. Amer. Acad. X. 1874—1875. Boston 1875.)

— Synoptical Flora of North America. New York 1884.

— A Contributions to North American Botany. (Proc. Amer. Acad. XIX. 1883—1884. Boston 1884.)

Greene, E. L., Eclogae botanicae. Nr. 1. (Proc. Acad. Sci. Philad. 1892. Philadelphia 1893.)

Greenman, S. M., Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University. I. Descriptions of Spermatophytes from the Southwestern United States, Mexico and Central-America. (Proc. Amer. Acad. XLI. 1905—1906. Boston 1906.)

— Diagnoses and synonymy of Mexican and Central-American spermatophytes. (Proc. Amer. Acad. XL. 1904—1905. Boston 1905.)

Hill, J., Hortus Kewensis. Ed 1. Londini 1768.

Hooker, W. J., Flora Boreali-Americana. Vol. I. London (1840) 1833 sec. Pritzel et Kuntze!

Klatt, F. W., Beiträge zur Kenntnis der Kompositen. (Leopoldina. XXIV. nr. 13—14, 1888 et XXV. nr. 11—12, 1889.)

— Compositae in Th. Durand et H. Pittier, Primitiae Florae Costaricensis. (Bull. soc. bot. Belg. XXXI. Bruxelles 1892.)

— Compositae. II (I) in Th. Durand et H. Pittier, Primitiae florae Costaricensis. (Bull. soc. roy. bot. Belg. XXXV. 1896, p. 277 ff.)

Kunth, C. S., Nova genera et species plantarum. Vol. IV. Paris 1820. (Humboldt et Bonpland, Voyage dans l'intérieur de l'Amérique dans l'années 1799 à 1804. Botanique. Div. III.)

Kuntze, O., Revisio generum plantarum. Pars. I. Leipzig 1891.

Lagasca, M., Genera et species plantarum. 1816.

Lessing, Chr. F., De Synanthereis herbarii Regii Berolinensis. (Linnaea, V. p. 183. Berlin 1830.)

Linné, C., Species plantarum. Ed. I. Holm. 1753.

Michaux, A., Flora Boreali-Americana. Vol. II. Paris 1803.

Nuttal, Th., The genera of North American plants. Vol. II. Philadelphia 1818.

Polakowsky, H., Plantas Costaricenses anno 1875 lectas enumerat. (Linnaea. XLI. Berlin 1877.)

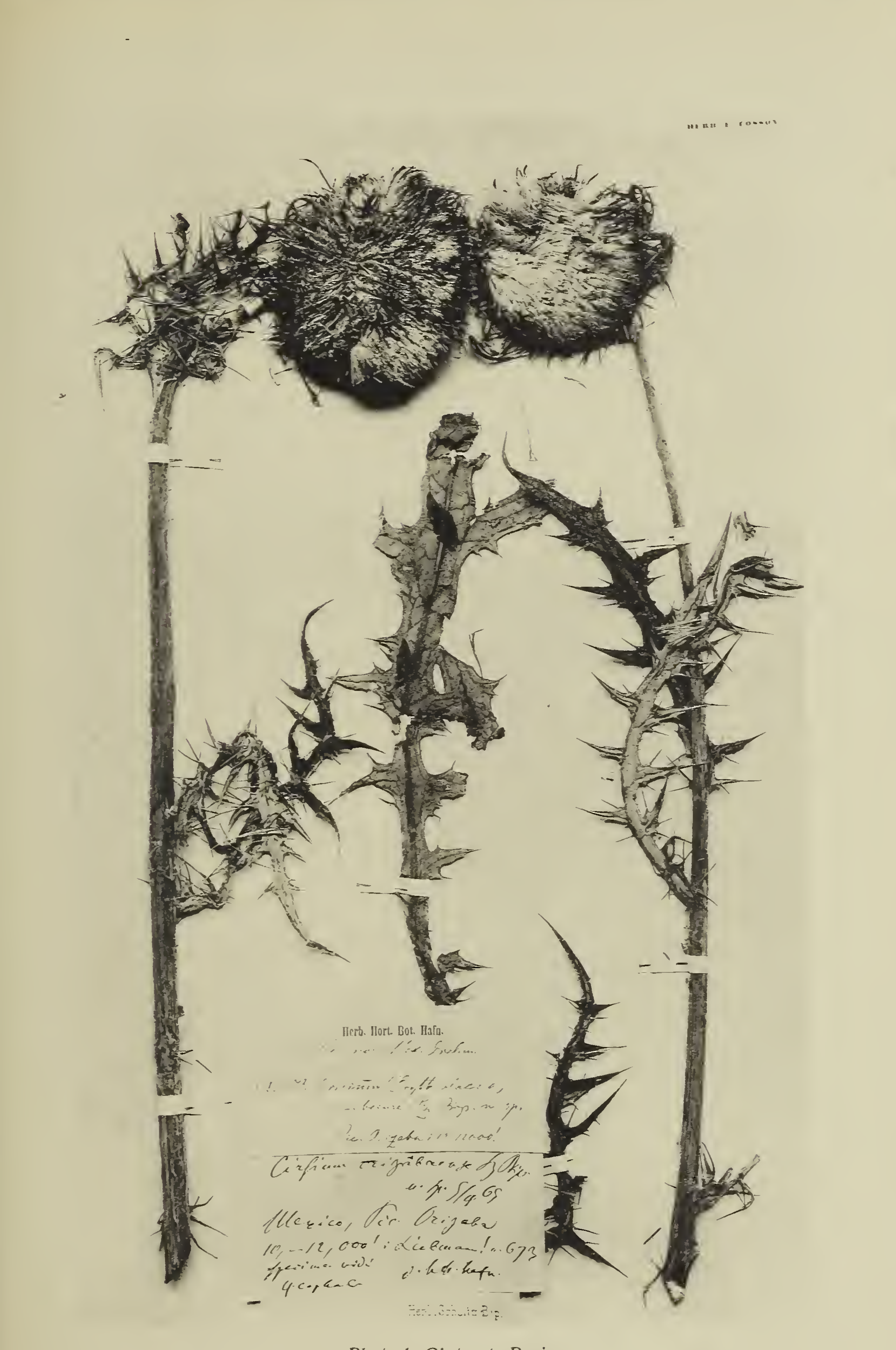
Pursh, F. J., Flora Americae septentrionalis. Vol. II. London 1814.

Robinson, B. L., Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University. Descriptions of new plants collected in Mexico by C. G. Pringle



Phot. A. Cintract, Paris.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



Phot. A. Cintract, Paris.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

in 1890 and 1891, with notes upon a few other species. (Proc. Amer. Acad. XXVII. Boston 1893.)

— and Greenman, J. M., Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University. New Series. No. IX. II. New and notheworthy plants chiefly from Oaxaca collected by Messrs. C. G. Pringle, L. C. Smith and E. W. Nelson. (Amer. Journ. Sci. Ser. III. Vol. I. New Haven, Connecticut 1895.)

— and Seaton, H. E., Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University. III. Additions to the Phaenogamic Flora of Mexico, discovered by C. G. Pringle in 1891—1892. (Proc. Amer. Acad. XXVIII. Boston 1893.)

Sprengel, C. (Linné, C.), Systema vegetabilium. Ed. (18.) 16. Vol. III. Gottingae 1826.

Sweet, R., The British Flower Garden. Vol. III. London 1823—1838.

Torrey, J. and Gray, A., A Flora of North America. Vol. II. New York 1841—1843.

Watson, S., Contributions to American Botany. 2. Descriptions of new Mexican species, collected chiefly by Mr. C. G. Pringle in 1889 and 1890. (Proc. Amer. Acad. XXVI. Boston 1891.)

— Contributions to American Botany. 2. Descriptions of new species of plants, from Northern Mexico collected chiefly by Mr. C. G. Pringle, in 1888 and 1889. (Proc. Amer. Acad. XXV. Boston 1890.)

Bearbeitung der *Anthyllis*-Sektion *Vulneraria* DC.

Von

Wilh. Becker.

Die Bearbeitung der Gattung *Anthyllis* in der monumentalen Synopsis der mitteleuropäischen Flora durch Ascherson u. Graebner und die monographische Behandlung der Kollektivart *Anth. vulneraria* L. seitens Sagorskis (Naumburg) in der Allg. bot. Z. erschienen ungefähr gleichzeitig im Jahre 1908. Ein jeder einsichtige Botaniker wird das Unternehmen Aschersons u. Graebners bewundern, wird den beiden Autoren seine Wertschätzung zuteil werden lassen und an das Riesenwerk der Synopsis nicht den Anspruch der Fehlerlosigkeit stellen. Letztere kann nur der Spezialist annähernd erreichen. Deshalb sind die beiden Autoren gezwungen, bei den Spezialisten Rat zu holen.

Bei der Bearbeitung der *Anthyllis*-Sektion *Vulneraria* haben sie sich nach den Arbeiten Becks (Fl. Niederöst., Fl. Südbosn. in Ann. K. K. Naturh. Hofmus. 1896) gerichtet. Außerdem haben sie Rouy et Foucaud, Fl. Fr. IV (1897) benutzt. Auf Grund der Violenbearbeitung in diesem umfangreichen Werke, die leider gar nicht die Phylogenie berücksichtigt, hingegen die Nomenklatur mit einer fast unzählbaren Menge neuer, wertloser Namen bereichert — eine Systematik auf der Basis ± ungenauer morphologischer Vergleiche —, kann ich nur davor warnen, sich diesem Werke blindlings anzuvertrauen. Daß die Fehler der benutzten Werke nun auch in der Synopsis wiederkehren, ist erklärlich, hätte aber Herrn Prof. Dr. Sagorski nie zu einer so ironischen Polemik hinreißen sollen, wie er sie in seiner ziterten Monographie führt.

Sagorski glaube ja nicht, daß er, da er sich mehr denn zwanzig Jahre mit *Anth. vulneraria* beschäftigt und ein großes Material gesehen hat, volle Klarheit in das Formenchaos dieser Gesamtart gebracht habe. Auch er bereichert die Nomenklatur mit einer Unmenge neuer Bezeichnungen, die zu einem Teile nur

Inklinationen zu den nächstverwandten, geographisch benachbarten Subspezies darstellen. So ist *A. alpestris* var. *oreigenes* (Sag. l. c. p. 56) eine *A. alpestris-baldensis* (nie *A. alpestris-affinis*). Zum größten Teile berücksichtigen sie aber die Variation der Korollen- und Kelchfärbung, der Sagorski eine viel zu große Bedeutung beilegt. Er muß sich selbst sagen, daß er die Unmenge neuer Varietäten nur für sich selbst aufstellt und daß ein wissenschaftlicher Systematiker, der immer Phylogenetiker ist, sich nicht darum kümmert. Dasselbe gilt, nebenbei bemerkt, von seiner Bearbeitung der *Artemisia salina* Willd. von Artern in Thüringen (Mitt. thür. bot. Ver. XXIII, 1908, p. 61). Die Arbeiten Sagorskis verraten viel aufgewandten Fleiß; er kommt aber nicht in der richtigen Form zum Ausdruck. In der Anthyllisbearbeitung ist ihm eine Tatsache (die Gliederung der Sektion *Vulneraria* in zwei gesonderte Gruppen), auf die ich unten zurückkomme und die die größte Wichtigkeit hat, völlig entgangen. Dann aber hat er bei der Untersuchung der einzelnen Pflanzenformen bis auf den „i-Punkt" versäumt, sich den immer gegenwärtigen Überblick über das Ganze zu wahren. Nur hieraus ist es erklärlich, daß er vier nahe verwandte Anthyllisformen Kleinasiens unter vier ± isolierte Unterarten: *A. Weldeniana, variegata, pulchella* und *hispidissima* gruppiert. Sagorski wollte wohl die Phylogenie zur Basis seines Systems machen, ist aber zu sehr Morphologe geblieben. Sein Modus der Behandlung reißt nahe verwandte Formen auseinander. So stellt er *A. Boissieri* l. c. p. 155 — aus Cilicien, 2300 m — zur *A. Weldeniana*, die eine istrische Küstenform ist. Daß Siehe Exs. Cilic. (1895) Nr. 174 und Sint. Exs. armen. turc. (1889) Nr. 1246 einerseits (von Sagorski als *A. Boissieri* unter *A. Weldeniana* gestellt) und *A. variegata* Boiss. — Kotschy Exs. it. cil. (1853) Nr. 4 und 220 a — zueinander gehören, muß ein jeder sehen, der nicht durch übermäßiges Untersuchen und zu nahes Schauen kurzsichtig wird und den weiten Blick verliert. Es hätte auch Sagorski verschiedenes auffallen müssen, was bei ihm grundlegende Gedanken auslösen mußte. Ich erwähne folgende, ihm gemäß seiner Arbeit bekannte Tatsachen:

1. *A. pulchella* kommt auf dem Biokovo in Dalmatien vor, *A. variegata* auch. Letztere gibt er auch vom M. Tonale in Südtirol als völlig übereinstimmend mit Pflanzen des cilicischen Taurus, der eigentlichen Heimat der Pflanze, an. Da liegt doch der Gedanke nahe, daß entweder beide Arten identisch sind oder daß die „*A. variegata*" vom Biokovo und Tonale nur Inklinationsformen der *A. pulchella* zur morphologisch wenig verschiedenen *A. variegata* Ciliciens darstellen. Eine von beiden Vermutungen muß der Wirklichkeit entsprechen; denn daß typische *A. pulchella* und typische *A. variegata* an einem Standort, in der alpinen Region des Biokovo vorkommen, ist ein Unding. Wenigstens hätte sich Sagorski sagen müssen, daß beide im System nebeneinander gehören und nicht *A. variegata* unter die „*Dilenii*", zwischen *A. Spruneri* und *abyssinica*.

2. In den Hautes-Pyrenées bei Gèdre kommen *A. pyrenaica* Beck und *vulnerarioides* Bonj. vor. Beide Formen sind in der dortigen Flora morphologisch scharf getrennt, nicht durch Übergänge verbunden. Zu den Formen anderer Florengebiete stehen sie aber — eine jede für sich — in morphologischer Beziehung. Diese Erscheinung legt doch den Gedanken nahe, daß in der Gesamtart Sagorskis mindestens zwei Entwicklungsreihen vorhanden sind und daß *A. vulnerarioides* zur einen, *A. pyrenaica* zur anderen gehört. Ich füge hier zunächst als Nebensache hinzu, daß *A. pyrenaica* mit *A. alpestris* auf das nächste verwandt ist.

3. Es gibt noch andere Gebiete, in denen zwei morphologisch getrennte Formen der Gesamtart existieren, z. B. am Mte. Baldo in Südtirol: *A. illyrica* und *A. alpestris-baldensis*; am Semmering: *A. vulneraria* fl. rubr. und *A. affinis*; in Nieder-Österreich: *A. polyphylla* und *A. vulgaris*. Es sind immer eine klein- und eine großblütige Art vergesellschaftet, und beide sind auch sonst morphologisch so verschieden, daß jede einer besonderen Gruppe hinzugerechnet werden muß. Die für jeden Standort zuerst genannten gehören der Vulnerariagruppe, die anderen der Alpestrisgruppe an.

Diese beiden Gruppen sind die beiden Entwicklungsreihen, die heute in der Sektion *Vulneraria* existieren. Diese Erscheinung ist bisher nicht bekannt gewesen, und deshalb entsprachen die früher aufgestellten Systeme nicht den phylogenetischen Verhältnissen.

Zur *A. alpestris* sensu latiore gehören *A. vulgaris* Kerner, *affinis* Britt., *alpestris* Kit., *baldensis* Kerner, *pallidiflora* Jord., *Asturiae* W. Bckr. und *pyrenaica* Beck. — Zur *A. vulneraria* sensu latiore gehören sämtliche anderen bekannten Unterarten. Die Formen beider Gruppen sind gegenseitig getrennt, in der eigenen Gruppe aber von Form zu Form ohne Grenze durch Übergänge verbunden.

Indem ich der folgenden Bearbeitung diese natürliche Zweiteilung zugrunde lege, ist schon ein sehr wichtiger Schritt getan, um Klarheit in das Formenchaos dieser Sektion zu bringen. Ich will es aber nicht damit genug sein lassen, unter diese Hauptgruppen die betreffenden Unterarten der Sagorskischen Bearbeitung zu subsumieren. Ich bin in der Lage, die große Zahl der Subspezies vermindern, ihnen in sich abgeschlossene Areale zuerteilen zu können. Wenn ich mich bei meiner Bearbeitung auch nur auf die Anthylliden des Mus. bot. berol. und auf das von Sagorski revidierte Material des Herb. Hausskn. Weimar stütze, so schien mir dieses relativ geringe Material durchaus zu genügen, um ein neues System darauf zu errichten. Ich füge bei den einzelnen Unterarten nur solche Standorte an, für die mir Belege vorgelegen haben, und überlasse es den Botanikern der betreffenden Gebiete, den Bau inwendig zu bereichern. Die Beschreibung mancher Formen wird bei Benutzung lebenden Materials viel besser ausfallen; besonders werden sich die durch-

greifenden Unterschiede der beiden Hauptgruppen genauer präzisieren lassen. Es kommt hierbei besonders auf den Gesamthabitus und die Kelchform (Zähne) an. Da ich mich nach zehn Tagen bei einigermaßen intensiver Arbeit völlig in dem Material zurechtfand, so ist daraus ersichtlich, daß man es gar nicht mit einer übermäßig kritischen Sektion zu tun hat. Ich hoffe, daß durch die Arbeiten von Beck, Rouy u. Foucaud, Ascherson u. Graebner, Sagorski und meiner Wenigkeit ein regeres Interesse für die Sektion erwachen wird, das sich vor allem auch zeigt in der Präparation guten und vollständigen Materials.

Die Variationsmöglichkeiten beider Gruppen.

Beide Gruppen haben ihre Vertreter im Flachlande, im Berglande (Mittelgebirge) und im Hochgebirge. Darnach variieren sie in der Größe der Pflanze, in der Größe und Zahl der Blütenköpfe und in der Länge der Kelche. Hohe Formen sind in der Ebene, mittelhohe im Berglande, niedrige (alpine) auf dem Hochgebirge zu finden. Die geographische Breite des Standortes spielt dabei natürlich auch eine Rolle, so daß im nördlichen Europa niedrige Formen in der Ebene, in den hochgelegenen Ländern Afrikas (Marokko, Algier, Abyssinien) hohe und mehrköpfige Formen auftreten.

In der Blütenfärbung scheint die Sektion zum Teil ähnliche Erscheinungen aufzuweisen, wie sie uns bei *Viola tricolor* entgegentreten. Die Blütenfarbe verändert sich bei dieser vom Gelb zum Blau, bei *A. vulneraria* vom Blaßgelb in verschiedenen Abstufungen zum Rot. In der Regel durchläuft aber die Korolle einer Form nicht sämtliche Stufen dieser Reihe, sondern setzt höher oder tiefer ein und erreicht zuweilen auch nicht den Höhepunkt. Mit der Rötung der Kronblätter ist die Rötung des Kelches verbunden. Ich messe der Kronenfärbung nicht die Bedeutung bei wie Sagorski, der sie geradezu seiner Bearbeitung zugrunde legt. Ich nehme auch an, daß die rote Färbung der Korolle in der Tertiärperiode vorherrschte und daß blasse Färbungen an kühlere Klimate gebunden sind. Die blasse Färbung scheint auch die Folge der Einwirkung des Landklimas zu sein, während die ± rötliche Färbung vom Seeklima begünstigt wird (mildere Winter). Bei *Viola arvensis-tricolor* ist die gelbe und ± kleine Korolle die Folge trockenen Klimas, die violette und ± große Korolle der Ausfluß feuchten Klimas.

I. Anthyllis vulneraria sensu latiore.

Einjährig, zweijährig oder ausdauernd. Stengel und Blätter meist deutlicher behaart. Blätter meist in ± gleichen Abständen am Stengel verteilt, mit in der Regel mehr als drei seitlichen Fiederpaaren. Kelche eher länglich, gegen die Spitzen mehr nach außen gebogen als bei der *A. alpestris* s. l., unter den Zähnen

daher mehr verengt; mittlere Zähne nach dem obersten gerichtet, anliegend, daher etwas undeutlich; unterste Zähne nicht viel größer, während bei *A. alpestris* s. l. die mittleren und untersten Zähne deutlicher entwickelt sind, besonders die untersten, und mehr aufrecht stehen. Bei *A. alpestris* sind die Kelche mehr aufgeblasen und nach den Zähnen zu nicht in dem hohen Grade verengt. Korolle bei *A. vulneraria* s. l. kleiner als bei *A. alpestris* s. l.

Die Blätter sind bei *A. vulneraria* entweder in gleichmäßigen Abständen (regelmäßig) am Stengel verteilt oder sie sind mehr auf die untere Hälfte beschränkt, was bei *A. alpestris* s. l. immer der Fall ist, so daß die Blütenköpfe auf längeren Stielen stehen (besonders *A. Spruneri* Boiss.). Die Zahl der Blätter ist verschieden, oft nur 1—3, aber auch 3—6(—7) (letzterer Fall bei *A. polyphylla* Ser. typ.). Die grundständigen Blätter sind zu einem Teile vertrocknet, die vorhandenen und die untersten Stengelblätter haben meist größere oder sehr große Endblättchen und ± kleine seitliche Fiedern, die auch zuweilen ± fehlen. An den oberen Blättern sind die Endblättchen nicht viel größer als die seitlichen, zuweilen herrscht annähernde Homöophyllie (*A. Weldeniana* Rchb., *hispidissima* Sag., *A. vulnerarioides* Bonj. sbsp. *multifolia* W. Bckr., *A. vallesiaca* Beck sbsp. *Wolfiana* W. Bckr.). Die stärkste Behaarung zeigt der Stengel am Grunde. Sie ist entweder ± abstehend oder anliegend. Selten reicht eine abstehende Behaarung bis zu den Köpfen (*A. vulnerarioides* Bonj.). Die Blätter zeigen die stärkste Behaarung an den Stielen; am kahlsten sind sie oben; die grundständigen Blätter sind oberseits meist kahl. Betreffs der Behaarung gilt der Satz: je behaarter der Stengel einer Pflanze wird, desto stärker wird die Behaarung auf der Blattoberseite, und es erscheint die Behaarung auf der Oberseite der untersten Blätter erst bei intensivster Stengelbehaarung; sie schreitet also in der Richtung von oben nach unten fort. Länge, Behaarung und Färbung der Kelche ist verschieden. Die Behaarung richtet sich nach dem bekannten Prinzip der Regulierung der Transpiration. Sie ist entweder anliegend oder abstehend und läßt sich wegen ihrer Irrelevanz nicht sonderlich zur Trennung der Unterarten verwenden. Eine Unterart ist durch längeren Kelch ausgezeichnet (*A. maura* Beck), die Formen des Berg- und Hügellandes haben etwa 11—14 mm lange, die des Gebirges 7—10 mm lange Kelche, während die alpine *A. alpestris* Kit. sens. ang. bis 15 und 17 mm lange Kelche zeigt (var. *carpaticola* Sag.). Die Färbung ist einfarbig blaß oder unten blaß und gegen die Spitzen ± rot. Bei stärkerer Behaarung wird die Färbung des Kelches verdeckt.

Die *A. vulneraria* s. l. ist über den größten Teil Europas, Nordafrikas und Vorderasiens verbreitet. Es läßt sich leicht nachweisen, daß die alpinen Formen morphologisch und daher auch phylogenetisch zu den ihnen vertikal benachbarten montikolen Formen in nächster Beziehung stehen. Sie gehen ineinander über wie die montikolen Formen in die Formen der tiefen Lagen desselben Gebietes. So existieren also in horizontaler und vertikaler

Richtung irrelevante Übergangsformen, die uns als Wegweiser für die Feststellung der Affinität dienen.

Ich gliedere *A. vulneraria* in 15 Unterarten. In horizontaler Lage ihres Areals schließen sich gegenseitig aus: *A. polyphylla* Ser., *A. vulneraria* L., *A. Spruneri* Boiss., *A. maura* Beck, *A. Saharae* Sag., *A. abyssinica* Sag. und *A. hispidissima* Sag., vielleicht auch in Kleinasien teilweise die *A. Boissieri* Sag., soweit die betreffende Gegend an und für sich höher liegt, als daß noch *A. hispidissima* vorkommen könnte. In den ± alpinen Lagen der Areale voriger Arten wohnen die folgenden Subspezies: im südlichsten Areale der *A. vulneraria* die *A. vulnerarioides* Bonj. (Pyrenäen) und *A. vallesiaca* Beck (Westalpen), vielleicht auch *A. pulchella* Vis. (in Südtirol, M. Tonale), im Areale der *A. Spruneri* (inkl. *A. illyrica*) die *A. pulchella* Vis., im Areale der *A. hispidissima* und *Boissieri* die *A. pulchella* sbsp. *variegata* (Boiss.), im Gebiete der iberischen *A. Spruneri* die *A. hispida* Boiss. et Reut., *A. Gandogeri* Sag., *A. arundana* Boiss. et Reut. und *A. Webbiana* Hook.

Ich behandele die 15 Unterarten in folgender Reihenfolge:

A. polyphylla — Ost- und Südosteuropa.
A. vulneraria — Zentral-, West- und Nordwesteuropa.
A. Spruneri — Südeuropa.
A. maura — Süditalien, Südwesteuropa, Nordafrika.
A. Saharae — Sahara.
A. abyssinica — Abyssinien.
A. hispidissima — Kleinasien.
A. pulchella — Balkanhalbinsel bis Kleinasien.
A. Boissieri — Kleinasien.
A. vallesiaca — Westalpen.
A. vulnerarioides — Pyrenäen, Westalpen.
A. hispida — Südspanien.
A. Gandogeri — Südspanien.
A. Webbiana — Südspanien.
A. arundana — Südspanien.

Behandlung der Unterarten.

Ich gebe bei jeder Unterart, soweit es möglich ist, eine bestimmte Exsikkatennummer an. Die Hauptmerkmale schließen sich zum Teil eng an Sagorskis ausführliche Beschreibungen an, die aber die schärferen Unterschiede oft nicht deutlich hervorheben. Präzise Angabe der Differenzen nützt mehr als langatmige Diagnosen.

1. **Anthyllis polyphylla Kit. sec. Bess. ap. Ser.** in DC. Prodr. II (1825) p. 170.

Descr.: Sag. in D. b. M. (1890) p. 131, 139; Allg. bot. Z. (1908) p. 125; — Kerner Sched. ad. Fl. exs. austr.-hung. 436; — Beck Fl. N.-Öst. p. 852; — Aschers. u. Grb. Syn. VI. 2. p. 624.

Exs.: Kerner Fl. exs. austr.-hung. 431 (f. distincta); — F. Schultz Herb. norm. 463; — Tauscher Exs. e fl. hung. (Csepel); — Vrabélyi: Erlau, m. Kis Eged, 12. VI. 1870.

Hauptmerkmale: Kräftiger Wuchs, bis 60 cm hoch; Stengel unten wagerecht abstehend, rauhhaarig zottig; grundständige Blätter mit großem Endblättchen und wenigen kleinen Seitenblättchen; Stengelblätter 3—6, ziemlich regelmäßig verteilt bis in den obersten Teil der Pflanze, mit 5—6 Paar Fiedern; Kelch wenig aufgeblasen, 11—12 mm lang, 3—5 mm breit, dicht abstehend behaart.

Verbreitung: Ungarn, Galizien, Polen, Rußland, Ostpreußen, Schlesien, Böhmen, Ober- und Nieder-Österreich, Bosnien, Serbien, Imeretien, Transkaukasien.

Die ausgeprägtesten Formen kommen in Ungarn vor. In den Grenzgebieten finden sich irrelevante Übergänge zu den benachbarten koordinierten Unterarten, die — in der Regel gemäß der Entfernung vom Verbreitungszentrum — ± zur verwandten Form neigen. Nach Westen und Nordwesten grenzt *A. polyphylla* an *A. vulneraria* L., nach Südwesten und Süden an *A. Dillenii* aut.*). Typische *A. vulneraria* L. kommt in der Flora von Wien kaum vor. Betrachtet man die Anthyllisformen Ostdeutschlands, so wird man auch bei ihnen im Habitus den Eindruck einer *A. polyphylla* nicht bestreiten können; und obgleich die Behaarung der Stengel anliegend ist, tritt sie doch mehr als bei evidenter *A. vulneraria* hervor. Die var. *Schiewereckii* (Ser.) stellt nur einen Übergang des Typus *polyphylla* zur *A. vulneraria* dar, der sich vielleicht nur in fast völligem Mangel des Indumentes äußert. Im Süden und Südwesten des Areals sind solche verkahlende Formen Übergänge zur *A. Dillenii* aut.

Wie aus der obigen Verbreitungsangabe hervorgeht, erweitere ich das Areal der *A. polyphylla* nach Westen hin, und zwar auf Grund ausgeprägter Formen. Da die Art unter dem Einfluß kontinentalen Klimas entstanden ist, muß ja ihr Vorkommen in dem östlichen Deutschland erwartet werden; und es ist selbstverständlich, wenn in diesem Gebiete, etwa bis Berlin hin, zahlreiche irrelevante Formen auftreten, wenn also völlig typische *A. vulneraria* L. dort fehlt. Eine bekannte *Anthyllis* ist die Pflanze der Rudower Wiesen bei Berlin. Sagorski hat sie in Allg. bot. Z. (1908) p. 43 zur *A. vulgaris* (Koch) Kerner Nr. 434 gezogen und bezeichnet sie wegen der roten Korolle und der ± rötlich gefärbten Kelchspitzen als var. *pseudo-Dillenii*. — Vergleichen wir die Kennzeichen der Rudower Pflanze mit seiner Beschreibung und mit Kerner Exs. fl. austr.-hung. 434, die Sagorski als Beleg für *A. vulgaris* zitiert und mir in zwei gut präparierten Bogen vorliegt! Diese Nr. 434 hat ganz auffallend anliegend behaarte Stengel. Auch die Behaarung der Blätter ist deutlich kürzer und mehr anliegend (z. B. im Vergleich zur Nr. 430 der Fl. exs. austr.-hung.). Bei der Nr. 434 tragen die Stengel die

*) = *A. Spruneri* (inkl. *A. illyrica* Beck).

(2)—3—(4) Blätter im unteren Teile zusammengedrängt; nur zuweilen rückt auch eins höher hinauf. Die Zahl der Fiederpaare ist gering (3—4). Die Kelche sind einfarbig, blaß, gleichmäßig aufgeblasen, ausgeprägt anliegend behaart, 12 mm lang, 5 mm breit. Sagorskis Beschreibung der *A. vulgaris* entspricht völlig dieser Nr. 434.

Zu dieser Art (*A. vulgaris*) rechnet nun Sagorski die Anthyllis der Rudower Wiesen. Insofern begeht er einen Fehler, der nicht vorkommen durfte. Wenn wir die Pflanze betrachten, so fallen auf: 1. die schlanken, nicht dicken Stengel; 2. ihre im unteren Teil abstehende Behaarung, 3. die 5—6 am Stengel gleichmäßig verteilten Blätter, 4. die abstehende Behaarung der Blattstiele und Blattunterseiten, 5. die 4—5 Fiederpaare, 6. die aufrecht abstehende Behaarung des Kelches, 7. die ± rot gefärbten Kelchspitzen. Diese sieben Merkmale unterscheiden die Pflanze der Rudower Wiesen scharf von der *A. vulgaris* und lassen ihre Zugehörigkeit zur *A. vulneraria* erkennen. Jedoch bemerken wir wieder, daß sie nicht relevant ist, sondern infolge der Behaarung und der zahlreichen bis fast zur Blütenhülle reichenden Beblätterung zur *A. polyphylla* neigt.

Außer der Behaarung erinnern in Ostdeutschland vor allem eine größere Zahl der Fiederpaare (4—6) an den oberen Blättern an *A. polyphylla*. Die Endblättchen der grundständigen Blätter nehmen zuweilen an Größe ab, so daß die Bildung der var. *aequiloba* Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 126 erfolgt.

Betreffs der *A. maritima* Schweigg., die Nym. als Varietät zur *A. polyphylla* gezogen hat, bemerke ich, daß sie — ich urteile nach Pflanzen von Danzig und Pillau — im Habitus eine auffallende Ähnlichkeit mit *A. polyphylla* besitzt. Wegen der deutlich anliegenden Behaarung ist sie aber zweifellos richtiger zur *A. vulneraria* zu stellen. Bei den zahlreichen Individuen, die mir vorlagen, habe ich nie eine Spur abstehender Stengelbehaarung konstatieren können.

An dieser Stelle muß auch der *A. monocephalos* Gilib. Fl. Lith. IV. p. 97 gedacht werden, die in der Beschreibung entsprechender Form in der Fl. polon. exs. 718 b vorliegt. Auf der Scheda ist bemerkt: cum forma pilosiori. Die Stengel sind zum Teil stark abstehend behaart, die Blätter ebenfalls, und die Endblättchen fallen durch ihre Größe auf. Also auch hier eine genügende Inklination zur *A. polyphylla*, von der die Pflanze nur durch geringere Zahl der Stengelblätter und ihrer Fiederpaare (3—4) abweicht. Sie kann zur *A. polyphylla* und zur *A. vulneraria* gestellt werden, ist also ausgesprochen irrelevant.

Wenden wir uns nun den Übergangsformen in der Richtung *A. Dillenii* aut. zu. Interessant ist unter den hierher gehörenden Inklinationsformen die *A. tricolor* Vuk. Rad. jugosl. Acad. XXXIV (1876) p. 5. Mir liegen Originalexemplare vor. Auch entspricht diesen zweifellos Kerner Fl. exs. austr.-hung. 430.

Heimat: Croatia littoralis. *A. tricolor* hat gemäß dieser Exemplare 4 regelmäßig verteilte Blätter und deutlich aufrecht ab-

stehend behaarte Kelche. Sagorski hat in Allg. bot. Z. (1908) p. 132 der *A. tricolor* ein falsches Signalement mit auf den Weg gegeben: 2—3 vorwiegend in der unteren Stengelhälfte sitzende Blätter und angedrückt (oder etwas aufrecht abstehend) behaarte Kelche. Er beabsichtigt hiermit, auch ± kahlstengelige Formen der *A. illyrica* unter den Begriff *A. tricolor* stellen zu können. Aber auch die Exemplare Vuk.'s in Schultz Herb. norm. 1339 haben vier regelmäßig verteilte Stengelblätter. Auch bei ihnen sind die Kelche aufrecht abstehend behaart; ihre Länge beträgt 11 mm, die Breite 4 mm. Daß *A. tricolor* diese Kennzeichen aufweist, ist durchaus natürlich, schließt sie sich doch geographisch an *A. polyphylla* an. Betrachtet man die Exemplare Vuk.'s genau, so wird man konstatieren können, daß sie auch in der Behaarung zur *A. polyphylla* hinneigen; denn es lassen sich am unteren Stengelteil und an den Blattstielen und Blattflächen längere Haare erkennen, so daß die Originale auch hierin der Beschreibung Sagorskis nicht entsprechen. Von der mit *A. tricolor* Vuk. identischen Nr. 430 der Fl. exs. austr.-hung., die Kerner als *A. vulneraria* L. ausgegeben hat, sagt Sagorski l. c. p. 41, daß sie zweifellos Formen der *A. Dillenii* aut. enthält. Sämtliche Pflanzen dieser Nummer sind „in agro fluminensi", sicher an einem Standorte gesammelt und zweifellos nur in derselben Form. Wie kommt es nun, daß Sagorski l. c. p. 131 im Gegensatz zu p. 41 die Nr. 430 doch als *A. vulneraria* bezeichnet, und zwar als η) *neglecta* Sag. var. nov.? Durch die Behaarung der unteren Stengelteile soll sie verschieden sein vom Typus der *A. vulneraria*. In allen anderen Teilen sei ihre Zugehörigkeit zur *A. vulneraria* leicht kenntlich. Bei genauerer Betrachtung wird man dies bestreiten. Zunächst nehme ich an, daß Sagorski nicht daran glaubt, daß an dem Standorte zwei Unterarten vorkommen: eine ± kahlstengelige *A. Dillenii* und eine ± behaarte *A. vulneraria*. Ich bin vielmehr der Meinung, daß er nun die Gesamtauflage der Nr. 430 zur *A. vulneraria* zieht. Dies ist ± falsch. Es sind 4—5 sehr gleichmäßig am Stengel verteilte Blätter vorhanden (bei *A. vulneraria* sec. Sag. 3—4 ziemlich regelmäßig verteilte Blätter), deren Stiele und Fiedern zum Teil deutlich abstehend behaart sind (bei *A. vulneraria* sec. Sag. Blätter unterseits schwach anliegend behaart). Somit gehört die Nr. 430 der Fl. exs. austr.-hung. nicht zur *A. vulneraria*. Der gleichmäßig verteilten 4—5 Stengelblätter halber, ihrer zahlreichen Fiedern wegen und wegen der deutlich aufrecht abstehend behaarten Kelche kann die Nr. 430 aber auch nicht zur *A. Dillenii* gezogen werden (weder zu der englischen *A. Dillenii* s. ang., noch zu der *A. Dillenii* Sag. l. c. p. 132). Man hat es bei dieser Nummer mit einer irrelevanten Form zu tun, die sowohl im Habitus (4—5 regelmäßig verteilte Blätter, zahlreiche [5—8] Fiederpaare, ziemlich dicke Stengel) als auch in den Merkmalen einzelner Teile (abstehende Behaarung des unteren Stengels, der Blattstiele und der Unterseite der Blätter, aufrecht abstehende Behaarung und geringe Breite der Kelche) ihre Zugehörigkeit oder besser nahe

phylogenetische Beziehungen zur *A. polyphylla* erkennen läßt. Dies hat Sagorski früher auch erkannt (D. b. M. 1890 p. 139). Vergl. auch Vuk. in D. b. M. 1890 p. 134. Daß er jetzt von dieser Ansicht abgetrieben ist, liegt nur an der übermäßigen Betonung der Korollen- und Kelchfärbung.

Zum Schlusse der Behandlung der *A. polyphylla* bemerke ich noch, daß Herb. fl. ross. 208 (St. Petersburg) = *A. polyphylla* — *vulneraria*, Callier It. taur. III. (1900) 573 = *Dillenii* aut. — *polyphylla* ist. Letztere hat große Ähnlichkeit mit *A. tricolor* Vuk.

Standorte relevanter *A. polyphylla*.

Ungarn: Budapest: Bocksberg, leg. Steinitz; Wolfsthal, leg. Šteinitz; Schwabenberg, leg. Steinitz; Csiker Berg, leg. Richter; in graminosis solo arenoso 100 m s. m., leg. Staub; — glabreszente Formen finden sich unter F. Schultz Herb. norm. 463: Blocksberg bei Budapest, leg. W. Steinitz. — Insel Csepel pr. Tököl et Csepel, leg. Tauscher; — Kom. Heves: in m. Kis Eged pr. Erlau, leg. Vrabélyi. — Trentschin: Töplitz. — Kom. Lipto: Kalkberge im Tale von Demanova, leg. Haussknecht, der die Pflanze richtig als *A. polyphylla* bestimmt hat. Sagorski dagegen bezeichnet sie als *A. affinis* Britt., f. *carpatica* Pant. Die Zugehörigkeit zur *A. affinis* ist ausgeschlossen, da die Pflanze im untersten Teile des Stengels abstehend behaart ist, da sie 5 regelmäßig verteilte Stengelblätter mit 4—5 Fiederpaaren besitzt und da der Kelch die Form und Behaarung wie bei *A. polyphylla* hat (Länge 11—12 mm). Bei *A. affinis* ist der Kelch mehr aufgeblasen; auch sind die Blüten größer. Die Pflanze zeigt völlig den Habitus der *A. polyphylla,* und ist es auffällig, daß Sagorski hier in der Bestimmung irren konnte. — Kom. Zips: auf dem Galgenberge bei Kesmark, leg. Engler, Fritze, f. *glabrescens.*

Siebenbürgen: Kronstadt in montibus calcareis, in behaarter und verkahlender Form, aber Blätter sehr verlängert (γ *calcicola* Schur. Öst. bot. Z. 1858 p. 22).

Galizien: bei Lemberg in coll. gramin. solo calc., leg. Blocki.

Polen: Konin, leg. Baenitz; — an sonnigen, sandigen Orten bei dem Dorfe Grochow in der Nähe von Warschau, leg. Karo; — Maliniec, leg. Baenitz.

Rußland: St. Petersburg, Distr. Luga, in coll. aren. pr. Krupeli, leg. Masarakij et Baranow.

Ostpreußen: Waldau in einer Sandgrube bei Lauth, leg. Körnicke.

Schlesien: Lissa: Gräbschen in coll. sicc., leg. Günther. — Breslau: Klettendorf und Kleinburg. — Schloßberg zu Freiburg. — Kupferberg bei Dankwitz. — Hügel bei Reinerz über der Einsiedelei.

Böhmen: Karlsbad, leg. Gansauge.

Nieder-Österreich: Wien, leg. Kováts. — Kalksburg in coll. calc., leg. Wiesbaur; obgleich diese Pflanze den Habitus, die Beblätterung und die abstehende Behaarung der *A. polyphylla* hat, bestimmte sie Sagorski als *A. vulneraria* sbsp. *A. pseudo-vulneraria*.

Ober-Österreich: Unterlaußa, in glabreszenter Form. Diese Pflanze mit 6 regelmäßig verteilten Blättern, einer Höhe von 40 cm und den Hauptkennzeichen der *A. polyphylla* bestimmte Sagorski als *A. affinis* Britt.! Völlig unbegreiflich!

Bosnien: Trebević bei Sarajevo, leg. Blau u. Maly, in glabreszenter Form.

Serbien: Belgrad in siccis, leg. Bornmüller, in gut behaarter Form.

Kaukasus: leg. Koch, f. *glabrescens*.

Imeretien: in montosis pr. Malitzkoi-post, leg. Szovitz, in annueller Form.

Transkaukasien: in monte calcareis pr. pag. Chanachlaer, distr. Airum, leg. Kolenati 1844.

Frankreich: Mt. Salève bei Genf, leg. Déséglise, in stark behaarter Form; die abstehende Behaarung erstreckt sich bis unter die Köpfchen; Stengel kräftig. Diese Pflanze ist eine ausgesprochene *A. polyphylla*. Ich möchte den vom Hauptareal getrennten Standort nicht anzweifeln. Jedoch ist es ein Verdienst, die Unterart von dort wieder nachzuweisen.

A. vulneraria s. l. ist auch im Himalaya durch eine sich an *A. polyphylla* anschließende Form vertreten. Herb. Schlaginweit from India and High Asia: West. Himalaya: Prov. Tšámba, Káli Pass northeast of Tšámba (Mus. bot. Berol.).

Wie schon erwähnt wurde, entspricht Sagorskis Beschreibung der *A. tricolor* Vuk. nicht dieser Pflanze. *A. tricolor* Vuk. nähert sich am meisten der *A. polyphylla* (Habitus), dann auch der *A. vulneraria* wegen der geringeren Behaarung. In Kelch- und Blütenfärbung neigt sie zur *A. illyrica* (= *Spruneri*). Jedoch ist darauf wenig Wert zu legen, da auch in weiter entfernt liegenden Gebieten *A. vulneraria* dasselbe Merkmal zeigt. Sagorski versteht unter seiner *A. tricolor* (l. c. p. 132) eine Pflanze, die infolge tiefer gestellter Blätter der *A. Spruneri* (*illyrica*, *praepropera*) nahesteht, die aber infolge anliegend behaarter Stengel der *A. vulneraria* zuneigt. In Istrien, Dalmatien, Norditalien, Südtirol und in Südfrankreich kommen solche Formen vor. Sie stellen den Beginn einer ununterbrochenen Verbindung zwischen den Unterarten *A. vulneraria* und *Spruneri* her, aus der eine große Zahl irrelevanter Formen resultiert. Wo der willkürliche Einschnitt in der Formenreihe zu vollziehen ist, ist lediglich Ansichtssache. Ich halte es für praktisch, bei der Gliederung den Habitus zu berücksichtigen. Ist die Beblätterung des Stengels eine regelmäßige, so gehört die Form zu *A. vulneraria*, sind da-

gegen die Blätter im unteren Teile des Stengels inseriert, so ist die Pflanze als *A. Spruneri* (= *praepropera, illyrica*) zu bezeichnen. Eventuell wird eine irrelevante Form als *A. Spruneri — vulneraria* zu benennen sein, wobei die Inklination noch durch die Zeichen > oder < angedeutet werden kann. Es ist ja doch völlig natürlich, daß irrelevante Übergangsformen keine präzisen Bezeichnungen erhalten können.

2. **Anthyllis vulneraria L.** Fl. suec. ed. II. (1755) p. 249.

Descr.: Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 129. — Aschers. u. Graebn. Syn. l. c. p. 623 (Kerneri.)

Exs.: Wirtg. Herb. pl. crit. fl. rhen. 365, 952.

Hauptmerkmale: Stengel mit kurzen, anliegenden Haaren bekleidet; Stengelblätter 3—4(—6), am Stengel ziemlich regelmäßig verteilt; Stengel also auch in der oberen Hälfte beblättert. Blätter unterseits schwach anliegend behaart, oberseits ziemlich kahl. Grundständige Blätter gefiedert mit größerem Endblättchen; Stengelblätter mit 3—4 (—6) Fiederpaaren. Köpfchen meist mehrere; Kelche 9—12 mm lang, von längeren, aufrechten Haaren ± dicht bedeckt. Blütenfarbe blaßgelb bis purpurn; Kelch blaß oder an der Spitze rötlich.

Verbreitung: Skandinavien, Dänemark, Deutschland, England, Schottland, Frankreich, Schweiz, Tirol, Nieder-Österreich, Böhmen, Krain.

Standorte der *A. vulneraria* L.

Skandinavien: Öland, Gotland (vide Neum. Sver. Fl.), Upsala, Lappland (Njunnats), Christiania. Die niedrige Form der Inseln Öland, Gotland, Sylt, Schottlands und Cornwalls möge man als **subsp. coccinea** (L.) nicht völlig von *A. vulneraria* trennen. Die Blätter sind durchaus nicht immer nur im unteren Teile des Stengels inseriert, auch haben die Hüllblätter zuweilen recht spitze Abschnitte. Im Herbar hat diese Form oft große Ähnlichkeit mit *A. pulchella*. Vide *A. coccinea* Sag. l. c. (1909) p. 9.

Dänemark: Lyngby.

England: Ladys Vingers, Kidney Vetch (liegt vielleicht in Irland).

Deutschland: Schleswig-Holstein, Warnemünde (neig. zur *A. polyphylla*), Daberkow (Kr. Demmin), Prenzlau, Baumgartenbrück a. d. Havel, Rudower Wiesen bei Berlin (*A. vulg.* var. *pseudo-Dillenii* Sag. determ., vide unter *A. polyph.*), an der Oranke bei Weißensee (Berlin), Neu-Ruppin, Luckau, Frankfurt a. O., Rüdersdorf (f. *homoiophylla*), Lehsewitz bei Steinau (Schles.), Falkenberg, Dresden, Wollstein, Helmstedt, Göttingen, Bielefeld, Marburg, Rübeland im Harz, Hedersleben, Nordhausen, Wiesenbecker Teich, Mühlhausen, Arnstadt, Sondershausen, Kösen, Nebra a. Unstrut, Burgwenden, Weimar, Osterode (Thüringen), Eisenach, Frankenhausen, Oppenheim.

Frankreich: Paris, Nizza, Calvados.
Schweiz: Schaffhausen, Lugano (M. Salvatore).
Tirol: Castell Penede bei Nago, Val di Ledro, Gargnano, Gardone, Riva, Trento, Kufstein.
Nieder-Österreich: Semmering ad confin. Styr. in prat. subalp. 1400 m, leg. Kerner mit *A. affinis*.
Böhmen: Steinige Abhänge zwischen Tetyn und St. Ivan.
Krain: Wiesen der Karsthügel bei Adelsberg, St. Johann am Wocheiner See, Idria.
Kroatien: Buccari, Fuzine.
Istrien: Mte. Maggiore im Val Trebisco 900 m.

In der Blütenfarbe sind bei dieser Unterart die var. fl. *albidis, luteis* et *rubris* zu unterscheiden. Die Pflanze ist im Süden ihres Areals kräftiger, im Norden schwächer. Die Exemplare aus dem Süden (Krain bei Lugano) ähneln ± der *A. tricolor* Vuk.

Am Meeresstrande der Nord- und Ostsee die

sbsp. maritima Schweigg. — Sag. l. c. (1908) p. 42; Aschers. u. Graebn. Syn. l. c. p. 626.

Standorte: Pillau, Weichselmünde, Dünen auf der Westerplatte bei Danzig, Cöslin, Colberg, Misdroy, Usedom, Rügen, Sylt, Norderney, Ostende.

Die von Sagorski als *A. maritima* angesehene Pflanze von Biarritz, leg. Bordère (Sag. l. c. p. 42), ist nicht typisch.

Über **A. borealis Rouy et Fouc.** Fl. Fr. IV. p. 285 — Sag. l. c. (1909) p. 9 — kann ich mich nicht äußern, da ich keine Exemplare der Form gesehen habe. Island.

3. **Anthyllis Spruneri Boiss.** Fl. or. II. p. 158 (1872) pr. var. A. vulnerariae L.

Unter diesem Namen fasse ich alle die Unterarten zusammen, die Sagorski unter den Kollektivbegriff *A. Dillenii* Schultes stellt (Allg. bot. Z. 1908, p. 132). Da *A. Dillenii* nach dem Originalstandorte des Dillenius eine englische Pflanze ist (Insel Mona bei Newborough, an der Menaistraße und bei Pembrokeshire), so gehört sie sicher zu *A. vulneraria*. Ich lasse deshalb diese Bezeichnung fallen und wähle den nächst *A. Weldeniana* zuerst publizierten Namen der Gruppe als Kollektivbezeichnung. Von den Sagorskischen Subspezies rechne ich hierher:

A. tricolor Sag. non Vuk.
A. Weldeniana Rchb. exkl. *A. Boissieri* Sag.
A. praepropera Kerner und *illyrica* Beck.
A. albana Wettst.
A. hercegovina Sag.
A. Spruneri Boiss.

nicht aber *A. variegata* Boiss. und *abyssinica* Sag.

Von *A. albana* und *hercegovina* habe ich keine Belege gesehen; ich richte mich nach der Beschreibung. Wenn ich diese beiden aber unberücksichtigt lasse, so bleiben übrig in *A. tricolor* Sag. eine ± kahlstengelige Form mit ziemlich kahlen Blättern, in *A. Weldeniana* Rchb. eine Form mit ziemlich gleichfiederigen Blättern und abstehend behaartem unteren Stengel, in *A. praepropera, illyrica* und *Spruneri* aber ± abstehend behaarte Formen mit ungleichfiedrigen Blättern. Wie Sagorski die stark oder schwach behaarten Formen der *A. maura* nicht als Unterarten trennt, war es auch bei den genannten nicht notwendig. Sie sind auch geographisch nicht geschieden, obgleich *A. Spruneri* besonders im Süden, *A. praepropera — illyrica* mehr im Norden des Gesamtareals vorkommen. Da annuelle Formen auch bei den anderen Subspezies auftreten, so kann durch die Bezeichnung f. *annua* der Existenz solcher Formen Ausdruck gegeben werden. Als Subspezies mit besonderem Areale möge man *A. Weldeniana* trennen.

A. Spruneri Boiss. l. c.

Descr.: Sag. l. c. p. 173.

Exs.: Kerner Exs. fl. austr.-hung. 433; — Rchb. Fl. germ. exc. 346; — Pichler Pl. Graec. exs. anno 1876 (*A. Spruneri*); — Heldr. Herb. graec. norm. 407, 1316, 1224; — Sint. Iter. troj. (1883) 160; — Schultz Herb. norm. 454.

Hauptmerkmale: einjährig, zweijährig oder ausdauernd. Stengel unten meist ± abstehend behaart, ebenso die Blattstiele und die untere Blattseite. Obere Blattseiten meist behaart. Endblättchen größer als die Seitenblättchen, diese bis zu sechs Paaren. Die ausdauernden Formen sind kräftiger als die einjährigen, die wieder größere, oft auf das Endblättchen beschränkte Basalblätter haben. Die 1—3 Stengelblätter stehen im unteren Teile des Stengels. Im Herbar zeigen die hierher gehörenden Formen grüne Farbe, geringere Behaarung, grünliche Kelchröhre mit roter Spitze im Gegensatze zu der bräunlichen *A. maura*. Hüllblätter bis auf den Grund geteilt, mit schmalen, spitzen Zipfeln, die an *A. pulchella* erinnern, mit der *A. Spruneri* das Areal teilt, allerdings in vertikaler Richtung geschieden.

Wenn bei *A. Spruneri* nach Süden zu die Kelche länger werden, so ist darin eine Annäherung an *A. maura* zu erblicken.

Verbreitung: Spanien, Frankreich, Italien, Illyrien, Dalmatien, Griechenland, Mazedonien, Bulgarien, Kleinasien.

Standorte der *A. Spruneri*.

Illyrien: Triest.

Italien: Conti di Geremenna sopra i Scoricatojo; Capri (Telegrafo); Corni di Canzo.

Südtirol: Mte. Baldo (annähernde Form, mit anliegend und abstehend behaarten Stengeln).

Dalmatien: Ragusa, Clissa, Veglia, Mrcine.

Griechenland: Attica: Pentelikon 500 m, Hymettus, Menidi, Levo, m. Kacmidi, Salamis; Achaia: M. Chelmos (= M. Kyllene); Böotien: Helikon; Arkadien: Zatuna; — Epirus: Agrapha.

Jonische Inseln: Zakynthos, Leukas, Kephalonia, Korfu, Corcyra.

Cykladen: Hydra, Syros, Melos, Kythnos, Seriphos, Keos.

Sporaden: Skopelos.

Kleinasien: Chios, Karpathos, Renkoei (Troja).

Mazedonien: In sax. alp. m. Kössov pr. Zborsko (Dörfler It. turc. II, 1893, Nr. 128; f. *subhomoiophylla*); Ueskueb, Köprülü, Thessalonich, Vodena bei Bitolia.

Bulgarien.

Frankreich: Le Luc (Var), Vigan (Gard), Forêt de Fontainebleau, Avignon, Marseille.

Spanien: Mallorca, Sierra Bermeja.

Hierzu die

subsp. Weldeniana Rchb. Fl. germ. exc. 1832, p. 515 pr. sp. ined.

Descr.: Sag. l. c. p. 154.

Exs.: Fl. exs. austr.-hung. 432, I oder II, wenn richtig bezeichnet: I.

Hauptmerkmale: Sämtliche Blätter ± gleichfiedrig, mit 5—6 Paar Seitenblättchen.

Standorte: Triest, Pola, Capodistria, Porto Ré. — Annähernd auch in Frankreich bei Villeneuve (Gard) und in Italien (Mugello, Modena).

Subsp. iberica W. Bckr. ined.

Exs.: Fl. Lusit. exs. 1681, 336.

Hauptmerkmal: Hüllblätter bis etwas über die Hälfte eingeschnitten.

Standorte: Portugal: Cintra, Coimbra, Alcantara, Porto.

Spanien: Sierra Nevada.

4. **Anthyllis maura Beck** Fl. v. Südbosn. (1896) p. 167.

Descr.: Beck l. c.; — Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 184; — Aschers. u. Graebn. Syn. l. c. p. 631.

Exs.: Gand. Fl. alg. exs. 539; — Chaulette Fragm. fl. alg. exs. 325; — Todaro Fl. sic. exs. (Mte. Erice, sub nom. *A. heteroph.*); — Bové Herb. Maurit. (Alger, sub nom. *A. vulnerar.*).

Hauptmerkmale: Stengel kräftig, Behaarung wie bei *A. polyphylla*, im unteren Stengelteil abstehend; Blätter 3—4, am Stengel ziemlich regelmäßig verteilt, 4—6 Paar Fiedern; Endblättchen der grundständigen Blätter groß, bis 7 cm lang, oft

ohne Seitenblättchen; Blätter besonders unterseits stark behaart, oben kahl oder etwas behaart. Köpfchen groß. Kelche auffallend lang, 15—17 mm lang, anliegend behaart. Krone purpurn. Erinnert sehr an *A. polyphylla*, von der sie sich besonders durch Länge und anliegende Behaarung der Kelche unterscheidet.

Verbreitung: Sizilien, Süditalien, Korsika, Sardinien, Südspanien, Marokko, Algier, Tunis, Tripolis.

Die Pflanzen Siziliens sind meist recht charakteristisch, besonders bezüglich der Länge und anliegenden Behaarung des Kelches. Betreffs der Behaarung lassen sie häufig zu wünschen übrig (var. *glabriuscula* Sag.), wenn auch besonders stark behaarte Pflanzen vorkommen (var. *hirsutissima* Guss.). Bei der gesamten *Anthyllis vulneraria* s. l. ist die Unterseite der Stengelblätter am meisten behaart, dann folgt die Unterseite der Basalblätter, die Oberseite der Stengelblätter und zuletzt bei höchstgradiger Behaarung die Oberseite der Basalblätter. Mit der Behaarung der Blätter nimmt auch die abstehende Behaarung des Stengels in aufsteigender Richtung zu. Die behaartesten Formen finden sich in Südwest-Marokko.

Auch die mir vorliegenden Pflanzen Süditaliens gehören noch zur *A. maura*, wenn auch die Kelche etwas kürzer werden. Auch Korsikas *A. vulneraria* gehört zweifellos zu dieser Unterart. Jedoch werden die Endblättchen kleiner, eine Inklination zur *A. Weldeniana*, die nördlich ihr Areal hat. *A. maura* und *polyphylla* sind im Herbar besonders deutlich an der braunen Behaarung der Kelche zu erkennen, durch die die rotgefärbten Kelchspitzen wenig oder gar nicht hindurchscheinen.

Wenn Sagorski l. c. p. 185 *A. maura* auch für Dalmatien und Griechenland angibt, so beruhen diese Angaben auf ungenügender Untersuchung der betr. Pflanzen. Es kommen in Betracht Exemplare von Mrcine (Dalmat., leg. Adamov.), von der bei Rhodos liegenden Insel Karpathos (leg. Th. Pichler 1883) und von Agrapha (Epirus, leg. Hausskn. et Heldr.). Es ist mir auffällig, daß Sagorski diese Pflanzen zur *A. maura* stellt. Bei allen dreien fällt die hellgrüne Färbung im Gegensatz zur *A. polyphylla* sofort auf. Die Pflanze von Mrcine hat hellrote Blüten, kürzere Kelche mit geringer Behaarung, so daß die roten Kelchspitzen und der blasse Tubus deutlich sichtbar werden; die Behaarung steht etwas von der Kelchröhre ab. Die Pflanze entspricht völlig der *A. illyrica* Beck. — Die Exemplare der 1100 km vom Areale der *A. maura* entfernt liegenden Insel Karpathos gehören aus denselben Gründen zur *A. illyrica*, zumal bei diesen Pflanzen die Stengelblätter besonders deutlich tief gestellt sind, die Köpfe also auf langen, kahlblätterigen Stielen stehen. — Die dritte Pflanze von Agrapha liegt mit einer aus Aetolien auf einem Bogen, so daß ich nicht konstatieren kann, welche aus Epirus stammt. Die eine ist *A. illyrica*, die andere nähert sich der *A. Weldeniana* (*A. illyrica* > — *Weldeniana*), und keine ist *A. maura*, so daß in natürlicher Weise für unsere Unterart ein in sich abgeschlossenes

Areal vorliegt, denn die von Sagorski für *A. maura* angegebene Pflanze von Lesina wird sicher auch zur *A. illyrica* gehören, die er ja auch wie Mrcine als Standort der letzteren Art auf p. 157 l. c. anführt.

In Spanien bewohnt *A. maura* nur den äußersten Süden; und zwar in gut ausgeprägter Form.

Ein sehr ansehnliches Material liegt mir aus Marokko vor. Hier treten die behaartesten Formen auf, besonders im Südwesten des Landes. Die Behaarung dehnt sich in diesem Gebiete sogar auf die Oberseite der untersten Blätter aus.

Algier, Tunis und Tripolis weisen typische Formen auf, die zuweilen am Kelche weniger behaart sind, so daß der weißliche Tubus und die rötlichen Spitzen hindurchscheinen. Die Zugehörigkeit zu *A. maura* ist stets leicht zu erkennen.

Standorte der *A. maura* Beck.

Sizilien: Ficuzza, Valle di San Giorgio, leg. Citarda, f. *hirsutissima*. — Mte. Erice in apricis montosis, leg. Todaro. — Vinella, leg. Citarda. — Palermo: Mte. Gallo, leg. Ross.; Busambra in rup. umbros., leg. Ross, f. *hirsutissima calyc. pall.*; zwischen Pario und Piano dei grui, leg. Schweigger; S. Ciro. — Morreale und Bocca di Falcone, leg. Schweigger; — Madonie; — Messina, leg. Otto; — Caltanisetta in coll. herbid.; — zwischen Biscari und Terranova in den Machien. — Eine kleine Form (10 cm) auf dem Mte. Cuccio bei Palermo.

Süditalien: Insel Capri, Neapel, Caserta, Mte. Sumano; Pescara, leg. A. Kuntze.

Korsika: Bastia, leg. Debeaux.

Südspanien: San Roque bei Gibraltar. — Algeciras, leg. Fritze. — Alhaurin bei Malaga, leg. Prolongo. — Puerta St. Maria bei Cadix, leg. Fritz Winkler. — Zwischen Sta. Maria und Jerez, leg. Fritze. — Malaga, leg. Kalisch. — Jaen: Gontar.

Marokko: Mogador, Mouley Yacob, Marmora Forest, Djebel Bouachfal (Prov. de Demnat). — f. *hirsutissima*: Ait Mesan 1200—1400 m, Revaia, Seksaoua, Djebel Amsiten, Distr. von Tazeroualt und Issighiwar, Djebel Tabgout, Djebel Lalla Aziza, Djebel Tagrout, Urica, Hadid, Ida oubakil; — am Aufstieg gegen das Joch Tagherot 2400 m (Ball It. marocc. 1871).

Algier: Oran: Saida, leg. Engler; — Djebel Santo, leg. Debeau. — Alger: Mustapha, leg. Gandoger. — Constantine: ad rupes mt. Sidi Mecid, leg. Paris, Choulette; — La Calle, leg. Darien; — Philippeville.

Tunis: Mohamedi, leg. Engler. — Malga (Karthago), leg. Engler.

Tripolis: Stadt Tripolis, leg. Krause.

5. **Anthyllis Saharae Sag.** Allg. bot. Z. (1908) p. 186.

Descr.: Sag. l. c.

Exs.: Chevallier Pl. Sahar. alger. Nr. 287.

Hauptmerkmale: Stengel kräftig, bis 45 cm hoch, angedrückt weißseidig behaart; Blätter 4—6, fast gleichmäßig verteilt, mit 3—5 Paar Fiedern; das unterste mit großem Endblättchen, alle auf beiden Seiten, lang weißzottig behaart; Kelche bis 15 mm lang, dicht zottig, fast anliegend behaart.

Diese Unterart hat den Habitus der *A. polyphylla* und *maura* und schließt sich morphologisch an die *A. maura* Marokkos an.

Verbreitung: Sahara, Aïn Sefra, in pascuis m. Djebel Mekter; leg. L. Chevallier sub nom. *A. vulner.* var. *rubriflor.*

6. **Anthyllis abyssinica Sag.** Allg. bot. Z. (1908) p. 174.

Descr.: Sag. l. c.

Exs.: Schimper Exs. abyssin. 616.

Hauptmerkmale: Stengel bis 40 cm hoch, im unteren Teile lang zottig abstehend behaart; unterste Blätter auf ein 3—4 cm großes Blättchen beschränkt; Stengelblätter 3—4, bis ungefähr zur Hälfte des Stengels inseriert, die unteren mit bis 5 und 6 cm langem Endblättchen, Zahl der Fiederpaare 3—4; alle Blätter beiderseits behaart, besonders am Rande und am Stiele, die untersten oberwärts verkahlend; Blütenköpfe auf langen Stielen und Seitenästen; Kelch 10—12 mm lang, aufrecht abstehend behaart.

Die Pflanze stellt eine üppige *A. Spruneri* dar mit der braunen Behaarung und den braunen, dicht behaarten Köpfen einer *A. polyphylla.* Sie blüht im April und Oktober.

Verbreitung: Abyssinien, Gallaplateau.

Daß Sagorski *A. abyssinica* in seiner Bearbeitung l. c. hinter die alpine *A. variegata* Boiss. stellt, ist sicher ein Mißgriff. Die Pflanze reiht sich morphologisch den Unterarten mit großen Endblättchen und brauner Behaarung, also der *A. polyphylla, maura* und *Saharae* an. Daß eine Pflanze, die unter dem 10. Breitengrade bei 8—9000′ Höhe vorkommt, nicht gut im System neben einer Art, die unter dem 37. Breitengrade in etwa derselben Höhe wächst, stehen kann, ist wohl selbstverständlich.

Standorte: in summo mt. Cenajata, prov. Tigre, leg. Schimper X. 1862; — an schattigen, waldigen Bergstellen bei Urâhnt, 9000′, leg. Schimper X. 1862; — Abo in Wadela, Gallaplateau, leg. Steudel IV. 1862.

7. **Anthyllis hispidissima Sag.** Allg. bot. Z. (1908) p. 174.

Descr.: Sag. l. c. p. 175.

Exs.: Kotschy It. cilic. — Kurd. (1859) 141. — Bornm. Exs. or. (1893) 255.

Hauptmerkmale: Behaarung ziemlich stark ausgeprägt, jedoch variabel. Stengel bis 30 cm hoch, mit 3—4 gleichfiederigen, 5—6 paarigen, annähernd regelmäßig verteilten Blättern; grundständige Blätter gefiedert, ziemlich gleichfiederig.

Köpfe groß; Hüllblätter ± tief eingeschnitten, mit schmalen Zipfeln; Kelche 10—11 mm lang. Im kleinasiatischen Gebiete fällt die Pflanze durch die oft starke abstehende Behaarung der Stengel und Blätter und durch die annähernde Gleichfiederigkeit der letzteren auf.

Standorte: Taurus Ciliciae: Gorumse ad Kassan Oghlu, leg. Kotschy. — Anatolia: in sicc. reg. calid. dum. 400—500 m pr. Amasia, leg. Bornmüller.

8. **Anthyllis pulchella Vis.** Fl. dalm. suppl. I. (1872) p. 141.

Descr.: Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 187. — Aschers. u. Graebn. Syn. l. c. p. 638 (*A. pulch. a) Visianii*).

Exs.: Huter: Montenegro, Lovčen 6000', 5. VI. 1867. — Pichler, Dalmat., m. Biokovo supra Macarsca 5 bis 6000', VI. 1872. — Sint. It. troj. (1883) 160 b.

Hauptmerkmale: Pflanze niedrig, bis 10 cm oder wenig darüber hoch; Stengel ± liegend, anliegend behaart, zuweilen im untersten Teile abstehend behaart, mit 2—3 Blättern, die ziemlich regelmäßig verteilt oder mehr im unteren Teile inseriert sind; grundständige Blätter mit größerem Endblättchen, Stengelblätter mit 3—4 Fiederpaaren, deren Blättchen länglich bis linealisch und kleiner als das Endblättchen sind; Behaarung der Blätter anliegend, ± deutlich oder sogar auffallend, oberwärts fehlend oder zerstreut. Blütenköpfe 1—2, mit etwa halb so langen, bis zur Mitte oder zum unteren Drittel gespaltenen, schmal- und ziemlich spitzzipfeligen Hüllblättern. Kelche 6—9 mm lang, an der Spitze purpurn, anliegend oder meist ± deutlich abstehend behaart; Korolle gelb bis purpurn.

Kurze Diagnose: eine hochalpine *A. illyrica — Spruneri.*

Standorte der *A. pulchella.*

Dalmatien: Orien, leg. Adamovič VII. 1906. — Biokovo, leg. Pichler 1872.

Montenegro: Lovčen, leg. Huter VI. 1867. — Kom. Kucki, leg. Szyszylowicz (It. monten. 1886).

Mazedonien: Athos, leg. Grisebach.

Griechenland: Thessal. Olymp, ad cacumen, leg. Heldreich. — Parnass, leg. Guicciardi. — M. Kyllene, leg. Heldreich. — Creta, M. Lassiti, leg. Heldreich (f. calyc. longior.).

Kleinasien: Mte. Ida in summo m. Szu-Szus-Dagh, leg. Sintenis VII. 1883. — Bithynien, leg. C. Koch. — Bithyn. Olymp, 2400 m, leg. A. Engler IX. 1887.

Die *A. pulchella* Griechenlands ist häufig als *A. Webbiana* bestimmt worden. Dies ist erklärlich, da Pflanzen vom Parnass, vom M. Kyllene und vom thessal. Olymp eine große Ähnlichkeit mit *A. Webbiana* var. *nivalis* zeigen, indem die untersten Blätter auf beiden Seiten ± dicht kurz filzig behaart sind, ohne allerdings den hohen Grad der Pubeszenz der *A. Webbiana* zu er-

reichen. Auf jeden Fall sind die *A. pulchella* Griechenlands und die *A. Webbiana nivalis* sehr schwer auseinanderzuhalten. Im allgemeinen kann noch als Unterscheidungsmerkmal gelten, daß die Hüllblätter bei der *A. pulchella* tiefer geteilt und ihre Zipfel daher länger, schmäler und spitzer sind als bei *A. Webbiana.* Auch dieses Merkmal kann nicht als absolut sicher gelten, da auch *A. pulchella* nicht immer tief eingeschnittene Hüllblätter zeigt, vor allem nach Kleinasien hin, wo sie in Cilicien in die kaum zu unterscheidende Rasse *A. variegata* Boiss. übergeht. Diese stelle ich als sbsp. zur *A. pulchella.*

Sbsp. variegata (Boiss. in Kotschy Fl. exs. It. cil. [1853] Nr. 4, 220 a.).

Exs.: Kotschy l. c.

Hauptmerkmale: Diese Form unterscheidet sich vom Typus einzig und allein durch die bis zu einem Drittel oder bis zur Hälfte eingeschnittenen Hüllblätter. Die Behaarung ist anliegend oder ± abstehend an Stengeln und Kelchen, wie es auch bei *A. pulchella* der Fall ist. Die Beschreibung Sagorskis l. c. (1908) p. 174 stützt sich auf langbehaarte Pflanzen, doch hat Kotschy auch Pflanzen mit geringerer Behaarung auf dem Bulgar Dagh gesammelt. Sagorski hat eine hohe Pflanze vor sich gehabt (15—25 cm), während auch niedrige Pflanzen von etwa 7—10 cm Höhe am Standorte Kotschys existieren. Die Stengelblätter sind auch nicht gleichfiedrig, wie Sagorski schreibt; deshalb ist es — wie auch aus anderen Gründen — ein Irrtum, diese deutliche Pulchellaform in nächst verwandtschaftliche Beziehungen zur *A. Weldeniana* (Küstenform Istriens!) zu stellen. Die Behaarung darf bei Klärung und Trennung der Anthyllisformen durchaus keine wichtige Rolle spielen, da sie nach der Insolation und nach der Höhenlage des Standortes variiert. Man vergleiche nur *A. Webbiana* typ. in Höhe von 2000 m und *A. Webbiana nivalis* in Höhe von 3000 m, beide auf der Sierra Nevada. In südlicheren Gebieten ist deshalb *A. pulchella* behaarter als in nördlicher gelegenen (Dinarische Alpen, Kreta). Steht sie aber im nördlichen Teil ihres Gebietes einmal recht sonnig, vielleicht auch in recht trockenem Klima, so wird sie auch hier eine stärkere Behaarung zeigen, wie z. B. am Biokovo und Mte. Tonale, für die *A. variegata* angegeben wird. Diese Pflanzen mögen also in mancher Beziehung mit der *A. variegata* übereinstimmen; ihre Hüllblätter werden aber die tiefe Teilung der *A. pulchella* zeigen, und deshalb gehören sie zu dieser. Wer bei der Aufstellung neuer Rassen nicht mit der Veränderlichkeit der Merkmale rechnet, vermehrt die Zahl der Formen ins Unendliche und teilt am Ende einer jeden Bergkuppe ihre besondere Form zu. Die im allgemeinen eingerissene Kleinigkeitskrämerei ist vom Übel und hat wissenschaftlich äußerst wenig Wert.

Standort der sbsp. *variegata*: Cilicien, Taurus, Bulgar Dagh, in alpinis Gusguta et Gisyl Deppe, VI. et VII. 1853 leg. Kotschy.

Hierzu gehört *A. scardica* Wettst. Beitr. Fl. Alban. (1892) p. 37. — Scardus. — Hüllblätter bis etwa zur Mitte geteilt. Die *A. scardica* f. *Adamovičii* Sag. l. c. (1908) p. 204 ist *A. pulchella* Vis., da die Hüllblätter bis fast zum Grunde geteilt sind.

Außerdem ist hier einzureihen *A. intercedens* Beck Fl. Südbosn. VIII. (1896) p. 66.

An dieser Stelle konstatiere ich, daß die von Sagorski l. c. p. 205 ausgesprochene Vermutung einer Existenz von Übergangsformen zwischen der *A. alpestris dinarica* und *A. pulchella* nicht der Wirklichkeit entspricht. Sie gehören den beiden morphologisch deutlich getrennten Kollektivarten an, die erstere der *A. alpestris* s. l., die andere der *A. vulneraria* s. l.

9. **Anthyllis Boissieri Sag.** Allg. bot. Z. (1908) p. 155.

Descr.: Sag. l. c.

Exs.: Sint. It. or. (1889) 1246. — Sint. It. or. (1904) 5968. — Sint. It. or. (1890) 2654. — Sint. It. or. (1892) 4685. — Bornm. It. Pers.-turc. (1892—93) 3371. — Bornm. Pl. exs. Anat. or. (1889) 256, 1011.

Hauptmerkmale: Stengel bis 30 cm hoch, anliegend oder im unteren Teile ± abstehend behaart. Endblättchen der unteren Blätter größer als die wenigen Seitenblättchen, 2—3 cm lang; Stengelblätter 2—3, ziemlich gleichfiedrig mit 2—4 Fiederpaaren. Kelch aufrecht abstehend behaart; Hüllblätter etwa bis zur Hälfte eingeschnitten, so daß die Zipfel oft sehr breit und kurz sind.

Sagorski stellt diese in einer Höhe von 1000—2000 m vorkommende Form in nächste Beziehung zur *A. Weldeniana*, wie er auch *A. variegata* als der letzteren nahe verwandt bezeichnet. Wenn auch die Blätter annähernd gleichfiedrig sind, so muß doch beachtet werden, daß die *A. Boissieri* in den Hüllkelchen von *A. Weldeniana* verschieden ist und daß sie in dieser Beziehung der *A. variegata* gleicht, mit der sie durchaus dasselbe Areal teilt und in die sie in höheren Lagen übergeht. *A. Boissieri* kommt — um eine ungefähre Grenze anzugeben — unter 2000 m Höhe vor, *A. variegata* über dieser Linie. Erstere ist mehr montikole oder subalpine, letztere alpine Form. Daraus geht zur Genüge hervor, daß *A. Biossieri* zunächst nichts mit *A. Weldeniana* zu tun hat, daß sie vielmehr der *A. pulchella* nahesteht. Will man sie aber zu einer Form tieferer Lagen in Beziehung setzen, so kann nur die im Gebiete der *A. Boissieri* vorkommende *A. hispidissima* in Betracht kommen, die in Cilicien in einer Höhe von 1000—1300 m und in anderen Gebieten in tieferen Lagen vorkommt und sich morphologisch entschieden an *A. Boissieri* anreiht.

Verbreitung der *A. Boissieri*: türkisches Armenien, Paphlagonien, Galatien, Cilicien.

Standorte: Armen. turc.: Göldagh, leg. Bornm. — Egin, Meidan, leg. Sint. — Erringhan, Sipikordagh, leg. Sint. — Szandschak Gümüsch Khane, Argyridagh, leg. Sint. — Paphlagonien: Wilajet Kastambuli, Tossia, in pinetis ad Schakirla, leg. Sint. — Galatien: Abadschidagh 1500 m, leg. Bornm. — Akdagh pr. Amasia 1600—2000 m, leg. Bornm. — Cilicien: Namrun 1900 m, leg. Siehe.

10. **Anthyllis vallesiaca Beck** Fl. Südbosn. VIII. (1896) p. 168.

Descr.: Sag. l. c. (1909) p. 7.

Hauptunterschiede gegen *A. pulchella*: Die Blätter sind breiter, der Hüllkelch ist bis etwa zur Hälfte geteilt, zuweilen erstreckt sich die Teilung nur auf das obere Drittel — Zähne stumpflich oder spitz; — Beblätterung ziemlich regelmäßig; Korolle rötlich; Behaarung schwächer. — Die Pflanze reiht sich morphologisch deutlich an *A. pulchella* an. Sie ist durch die ± anliegende Behaarung von der sich anschließenden *A. vulnerarioides* zu unterscheiden.

Verbreitung: Schweiz, Piemont; etwa über 2000 m.

Standorte: Findelenalp bei Zermatt (von Sagorski als *A. alpestris* var. *picta* Beck bestimmt!), Alpentriften des Saastales im Wallis, eine f. *elatior* (daher von Sagorski *A. Dillenii* angesprochen), Monterosagebirge über Zermatt (von Sagorski, obgleich er ein anderes Exemplar, von demselben Autor an demselben Tage und demselben Standorte gesammelt, als *A. vallesiaca* bezeichnet, als *A. tricolor* Vuk. bestimmt!), Gabelhorn. — Piemont: Grosjou.

Hierzu als Rasse niederer Lagen:

sbsp. Wolfiana W. Bckr. ined.

Pflanze bis 15 cm hoch; untere und obere Blätter annähernd gleichfiedrig, mit vier Fiederpaaren; Blättchen länglich oder eiförmig, das Endblättchen im oberen Teile breiter; Blätter am Stengel regelmäßig verteilt. Hüllblätter bis kaum zur Hälfte eingeschnitten mit stumpflichen, kurzen Abschnitten; Korolle ± rot, mit dunkelpurpurnem Schiffchen, den stark abstehend behaarten Kelch wenig überragend. Köpfe etwa 1,5 cm breit.

Standort: Schwarzberg bei Saas (Wallis), leg. F. O. Wolf sub nom. *A. Dillenii* VII. 1879.

11. **Anthyllis vulnerarioides Bonj.** in Rchb. Fl. Germ. exs. (1832) p. 515.

Descr.: Sag. Allg. bot. Z. (1909) p. 8; — Aschers. u. Graebn. l. c. p. 635.

Exs.: Bordère Exs. Htes. Pyrén.: Crête du Brada (Baenitz Herb. europ.).

Hauptmerkmale: Stengel bis unter die Blütenköpfe ± abstehend behaart; ziemlich gleichmäßig beblättert; grundständige Blätter mit etwas größerem Endblättchen; Stengelblätter 2—3, annähernd gleichfiedrig, mit 3—4 Fiederpaaren, zottig abstehend behaart. Hüllblätter meist bis zum unteren Drittel geteilt, mit länglichen Abschnitten. Es kommen auch weniger tief geteilte Hüllblätter mit breiteren Zipfeln vor. Kelche stark abstehend behaart.

Verbreitung: Hochpyrenäen, Westalpen.

Standorte: Crête du Brada (Pyren.), leg. Bordère 2560 m, Pic d'Ayré, leg. Bordère. — Mt. Cenis, leg. Bonjean.

var. Bonjeani (Beck Fl. Südbosn. VIII, 1896, p. 168 pro sp.) W. Bckr. ined.; non Sag. l. c. p. 8.

Stengel nur im unteren Teile abstehend, im oberen Teile anliegend behaart; sonst nicht verschieden. Inklinationsform zur *A. vallesiaca.*

Standorte: Mte. Cenis, leg. Bonjean (sub. nom. *A. bicolor* Rchb.); — Midi de la France (Kelche schwach behaart).

Hierzu füge ich als Rasse niederer Lagen die

sbsp. multifolia W. Bckr. ined.

Syn.: *A. vulnerarioides β Bonjeani* Sag. l. c. p. 8.

Pflanze höher, bis 15 cm hoch; Stengel nur im unteren Teile abstehend behaart. Blätter zahlreich, auffallend gleichfiedrig, mit 5—6 Paar Seitenfiedern, Blättchen klein, oblong.

Standort: Pyrén. orient.: Mont-Louis, leg. Bubani.

12. **Anthyllis hispida Boiss. et Reut.** Pug. pl. nov. (1852) p. 36.

Descr.: Sag. l. c. (1909) p. 10.

Exs.: Porta et Rigo It. hisp. III (1891) Nr. 701 (137). — Huter, Porta et Rigo It. hisp. (1879) Nr. 67 (f. *ann.*).

Hauptmerkmale: Stengel im unteren Teil abstehend behaart; Blätter in der unteren Hälfte des Stengels oder gleichmäßig verteilt; grundständige Blätter auf das Endblättchen beschränkt oder die größeren mit einigen kleinen Seitenblättchen; stengelständige Blätter ziemlich gleichfiedrig, an Zahl 2—3, beiderseits dicht abstehend grau behaart, am Rande lang gewimpert. Hüllblätter bis zur Mitte geteilt, mit ziemlich breiten Segmenten; Kelch 9—11 mm lang, stark aufrecht abstehend behaart, an der Spitze purpurn. Krone rot.

Standorte: Spanien, Jaen: Sierra Magina, leg. Gandoger VI. 1902; Sierra de Cazorla, leg. Gandoger VI. 1902; Gontar; Cuesta Carnicera; — Granada: Almeria et Sierra de Mijas in pasc. lapid. petros. sol. calc. IV. 1879, leg. H., P. et R. (f. *ann.*); Sierra Tejeda, leg. Boissier; Sierra de Almijara, leg. Gandoger V. 1903. — Albacete 500—600 m, leg. P. et R. VI. 1891.

13. **Anthyllis Gandogeri Sagorski** Allg. bot. Z. (1909) p. 20.

Descr.: Sag. l. c.

Exs.: Gandoger Exs. fl. hisp. 522.

Hauptmerkmale: 8—15 cm hoch, ein- oder zweijährig; wohl auch ausdauernd. Grundständige Blätter fast immer ohne Seitenfiedern; 1 Stengelblatt mit 1—2 Paar Seitenfiedern; tief inseriert, zuweilen noch eines im oberen Teile des Stengels. Stengel, Blattstiele und Blattflächen von langen, weißen Haaren zottig. Hüllblätter bis zur Hälfte eingeschnitten, mit schmalen, spitzen Segmenten, Köpfchen breit, Kelch lang, mit weißen, langen, anliegenden Haaren bedeckt, im oberen Teile rot.

Standort: Spanien: Sierra Nevada, Cerro Almirez, leg. Gandoger V. 1902.

14. **Anthyllis Webbiana Hooker** in Bot. Mag. tab. 3284 (1833).

Descr.: Sag. l. c. (1909) p. 19.

Exs.: Huter, Porta et Rigo It. hisp. (1879) Nr. 68.

Hauptmerkmale: Blätter auffallend dick und beiderseits dicht anliegend weißlich behaart, ebenso der Stengel; grundständige Blätter zum Teil auf das Endblättchen reduziert oder wenige kleine Seitenblättchen vorhanden; Endblättchen auffallend groß; Stengelblätter 1—3, im unteren Teile des Stengels inseriert oder auch 1 oder 2 kleine Blätter mit 3 oder 4 Fiederpaaren im oberen Teile des Stengels. Kelche kurz, aufrecht abstehend lang behaart; Hüllblätter bis wenig über ein Drittel eingeschnitten, mit breiten Abschnitten.

Standorte: Granada: Sierra Tejeda, loc. glareos. rupestr. sol. calcar. 13—2000 m, VI. 1879, leg. H., P. et R. — Sierra Nevada: Cerro de Trevenque 2000 m, leg. Hackel 21. VII. 1876. — Cartijuela (Campo Pl. hisp. 32) f. elatior, sed dense breviterque pubescens. — Jeniltal bei Guejas (Sierra Nevada) f. elatior, sed longius pilosa (aus niederer Lage).

Hierzu die

var. nivalis Willk. Ill. Fl. Hisp. II. p. 151; tab. 181 fig. II.

Descr.: Sag. l. c. p. 19. — Blätter klein, mehrfiedrig, oben mehr grün, weniger behaart. Pflanze dichtblättrig. In den höchsten Lagen.

Standorte: Sierra Nevada: Picacho di Veleta 3000 m, VII. 1867, leg. Schimper. — Circa San Peronimo (Campo Pl. hisp. 30!).

Übergänge zwischen der Varietät und dem Typus sind vorhanden.

15. **Anthyllis arundana Boiss. et Reut.** Pug. pl. nov. (1852) p. 35.

Descr.: Sag. l. c. (1909) p. 20.

Exs.: Porta et Rigo It. hisp. II. (1890) Nr. 437.

Hauptkennzeichen: Sie ähnelt der *A. Webbiana* var. *nivalis*, ist aber in allen Teilen grausilberig kurzanliegend behaart. Köpfchen auffallend klein, ebenso alle Blütenteile; Hüllblätter bis zu einem Drittel eingeschnitten, mit breiten Abschnitten. Kelche anliegend oder etwas abstehend behaart. Eine sehr zierliche Pflanze.

Standort: Granada: in pasc. elat. Sagra Sierrae, sol. calc. 2000—2500 m, VII. 1890 leg. P. et R.

II. Anthyllis alpestris sensu latiore.

Die Angehörigen dieser Gesamtart sind durch geringere Behaarung ausgezeichnet. Selten ist der Stengel im unteren Teil abstehend behaart. Blätter im unteren Teile des Stengels inseriert, Seitenfiedern 2—3(—4). Kelche stärker aufgeblasen, seltener an der Spitze rot, die untersten Zähne deutlich. Vgl. die Merkmale bei *A. vulneraria* s. l.

Die Unterarten der *A. alpestris* bewohnen Zentraleuropa, besonders das Alpengebiet; ihr Areal erstreckt sich von den Pyrenäen bis zu den bosnischen Gebirgen und Karpathen. Von hier aus dehnt es sich in die angrenzende Ebene aus.

16. **Anthyllis alpestris Kit.** in Schult. Öst. Fl. ed. II. (1814) p. 317 pr. var.

Descr.: Kerner Sched. ad Fl. exs. austr.-hung. (1882) 436; — Sag. D. b. M. (1890) p. 132; — Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 55; — Beck Fl. N.-Öst. p. 853. — Aschers. u. Graebn. Syn. l. c. p. 626.

Exs.: Kerner Fl. exs. austr.-hung. 435.

Hauptmerkmale: Stengel anliegend behaart; grundständige Blätter mit großem Endblättchen 3—3,5 cm lang, häufig auf das Endblättchen reduziert, fast kahl; Stengel 1—3, im untersten Teile des Stengels inseriert; Blütenköpfe groß, auf blattlosen Stielen; Kelch meist rauchgrau bis grünlichgrau, mit langen ± aufrecht abstehenden Haaren bedeckt, (12)—13—14(—17) mm lang. Korolle ansehnlich.

V. alpestris ist durch Übergänge mit *A. affinis* verbunden, von der sie sich durch längere und schmälere Kelche unterscheidet. Im südlichen Teile des Areals färben sich die Kelchspitzen rötlich. Dort (z. B. M. Baldo) trifft die Art mit der *A. illyrica* zusammen, ohne daß sich Mittelglieder finden. Solche Mittelglieder finden sich nur gegen *A. affinis* und *vulgaris* hin. Zwischenmitglieder finden sich in Nieder-Österreich auch nicht zwischen *A. vulgaris* und *vulneraria* resp. *polyphylla*. Dies ist systematisch von Bedeutung.

Verbreitung: Im ganzen Alpengebiet, Karpathen, Bosnien.

Standorte der *A. alpestris genuina.*

Frankreich: Gap, La Grave, Mt. Cenis, Gr. Salève.

Schweiz: Airolo, Rigi, Grimsel, Gemmi, Stätzerhorn (Grbd.), Albulapaß, Ober-Engadin.

Österreich: Saalfelden auf Alpen, Blaser, Brenner, Pasterze, Innsbruck, Gschnitztal 1800—2400 m, Sexten, Kufstein, Harlasanger, Dachstein, Tauern, Gamskogel bei Gastein, Kitzbühler Horn.

Bayern: Obere Mädelealp (Allgäu), Partenkirchen.

Karpathen: Drechselhäuschen, Tatra alta pr. Javorina, Kupferschächtental, Hawran (in den Karpathen meist die var. *carpaticola* Sag. l. c. p. 57).

Bosnien: Seetz, Volujak.

Var. oreigenes Sag. l. c. p. 56. — Dolomiten: Schlern, Mte. Piano bei Schluderbach, leg. W. Bckr. 2. VIII. 1899.

Sagorski bezeichnet diese Varietät als Mittelform zwischen *A. alpestris* und *affinis.* Dies läßt sich nicht gut behaupten, da die Pflanzen zarter gebaut sind und kleinere Blätter als *A. affinis* haben. Es liegt hier vielmehr eine Inklinationsform zur *A. baldensis* vom M. Baldo vor, die ja auch kleinere Blätter aufweist.

Sbsp. A. pallidiflora Jord. herb. — Sag. p. 57. — Sagorski hat ihr zweifellos die richtige Stellung im System gegeben; ebenso der

sbsp. A. baldensis Kerner in sched. — Sag. p. 58. — Exs.: Dörfler Herb. norm. 4514.

Sagorski zieht in der *A. baldensis* eine *A. pallidiflora* > — *A. Dillenii.* Dies ist nicht richtig, insofern als kein Merkmal auf *A. Dillenii* aut. hindeutet. Wenn auch der Kelch an der Spitze gerötet ist, so ist doch seine Form durchaus die wie bei *A. alpestris.* Auf keinen Fall denke man bei *A. baldensis* und *A. pallidiflora* an Formen, die einen Übergang der typischen *A. alpestris* zu der *A. Dillenii* darstellen und auf Grund deren man eine nahe phylogenetische Verwandtschaft der Alpestrisgruppe und der *A. Dillenii* folgern müßte. Am Baldo existieren *A. alpestris baldensis* und *A. Dillenii illyrica* (*A. Spruneri*), wie auch Sagorski konstatiert hat (l. c. p. 58), und zwar ohne irrelevante, intermediäre Formen. Spätere Autoren werden wohl die *A. alpestris* var. *oreigenes, baldensis* und *pallidiflora* in eine südalpine Rasse der *A. alpestris* zusammenmischen. Eine übereinstimmende habituelle Form lassen sie leicht erkennen. Die Blütenfarbe dieser Rasse ist gelb bis ± rot; diese Farbe tritt in den westlichen Alpen wohl ausschließlich auf und verrät zwingend die Zugehörigkeit der *A. pyrenaica* Beck zur *A. alpestris* s. l., deren andere morphologischen Kennzeichen ihr ja ebenfalls diesen Platz im System anweisen.

Standorte der *A. baldensis-pallidiflora.*

Ich mache hier keinen Unterscheid zwischen beiden.

Südalpen: Pallanza am Lago Maggiore. — Iudicarien: in m. Ringio in valle Cadria; in pasc. alp. m. Gavardina; Mte. Baldo; zwischen Val aperta u. Val Daone.

17. **Anthyllis affinis Britt.** in Mert. u. Koch Dtschl. Fl. V. (1839) p. 124.

Descr.: Kerner Sched. ad Fl. exs. austr.-hung. 436; — Sag. D. bot. M. (1890) p. 132; — Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 124; Aschers. u. Graebn. l. c. p. 625.

Exs.: Kerner Fl. exs. austr.-hung. 436.

Hauptmerkmale: Stengel im unteren Teile mit wenigen Blättern, anliegend behaart oder am Grunde abstehend behaart (sec. Orig. Britt. in Herb. Hausskn.); Blütenköpfe meist auf langen blattlosen Stielen; Kelchröhre auffallend kurz, etwa 10 bis 11 mm lang, dick aufgeblasen, abstehend behaart, Krone ansehnlicher; grundständige Blätter mit vergrößertem Endblättchen. Sämtliche Blätter unterseits kurz anliegend behaart, oberwärts kahl.

Der Kelch ist bei dieser Art blaß, aufrecht abstehend behaart; die untersten Kelchzähne sind größer als die mittleren. Die Zahl der Fiederblattpaare beträgt 3—4.

Die Pflanze vom Choč (leg. Pantocsek) ist nicht völlig identisch mit Kerner 436; denn sie ist zum Teil im unteren Stengelteile behaart und ihre Korollenfahne hat eine kürzere Platte als die Exemplare der Nr. 436. Sie gehört aber zweifellos zur *A. affinis.*

Verbreitung: Ober-Österreich, Nieder-Österreich, Tirol, Liptauer Komitat in Ungarn. Aus anderen Gebieten hat mir keine *A. affinis* vorgelegen. Sie wird noch in Salzburg vorkommen, nicht aber in Rußland, wie Sagorski schreibt. Mähren, Böhmen und Frankreich können die Unterart auch beherbergen; sie wird sich aber von *A. vulgaris* nur schwer trennen lassen.

A. affinis und *vulgaris* gehen ineinander über, da die Kelche bei der ersteren nicht immer abstehend behaart sind. Auch die Größe der Blütenköpfe unterscheidet sie nicht immer. Im allgemeinen gehört die Pflanze tieferer Lagen zur *A. vulgaris*, die der subalpinen Gebiete zur *A. affinis* und dann die der Alpen zur *A. alpestris.*

Standorte der *A. affinis* Britt.

Ober-Österreich: Reichraming, leg. Steininger.

Nieder-Österreich: In prat. pr. Gloggnitz, leg. Richter (F. Schultz Herb. norm. 1956). — Eichberg bei Gloggnitz, leg. Richter. — Semmering 1400 m sol. calcar. leg. Kerner.

Tirol: Brenner bei Gossensaß, leg. Heldreich. — Virgen 1000 m, leg. Gander. — Bozen im Tierser Tal, leg. Sarnthein.

Ungarn: In pratis subalpin. m. Choč pr. thermas ferreas Lucsky, sol. calc., 700—900 m, leg. Pantocsek.

18. **Anthyllis vulgaris Kerner** in Sched. ad Fl. exs. austr.-hung. (1882) 434.

Descr.: Kerner l. c. 436; — Sag. D. b. M. (1890) p. 132; — Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 42.

Exs.: Kerner Exs. l. c. 434.

Hauptmerkmale: Stengel dick, im unteren Teile mit 2—3 Blättern, kurz anliegend behaart, wie die Blätter; diese mit (2—)3(—4) Fiederpaaren; Blütenköpfe auf langen unbeblätterten Stielen, Kelche dick aufgeblasen, kurz, 10—11 mm lang, anliegend behaart, blaß.

Sagorski hat diese Art nicht völlig erkannt, wie ich unter *A. polyphylla* ausführte. Die var. *albiflora* und *pseudo-Dillenii* Sag. sind Vulnerariaformen.

Verbreitung: Nieder-Österreich; Tirol; Thüringen; Bayern, Württemberg, Harz, Schweiz, Frankreich.

In Thüringen findet sich diese Unterart in gut ausgeprägter Form am Mörlagraben bei Rudolstadt, leg. C. Dufft VI. 1876 (Herb. Hausskn.). Die kurze, anliegende Behaarung, die auf langen blattlosen Stengeln sitzenden Köpfchen, die dick aufgeblasenen Kelche, die relativ großen Korollen, die wenigen Stengelblätter (2—3) lassen sie leicht als *A. vulgaris* erkennen. Da aber die Kelche zum Teil deutlich abstehend behaart sind, so könnte die subalpine Verwandte *A. affinis* Britt. in Betracht kommen.

Standorte der *A. vulgaris* Kerner.

Nieder-Österreich: In decliv. herbid. montium inter Laab et Alt-Lengbach, sol. calc.-argill., 500 m, leg. Heimerl. — In coll. herb. pr. Wien, leg. Halácsy.

Thüringen: Mörlagraben bei Rudolstadt leg. C. Dufft.

Nachdem ich bereits die *A. vulgaris* Kerner bearbeitet hatte, erhielt ich das von Sagorski revidierte Material des Herb. Hausskn. Wie ich schon erwähnt habe, hat Sagorski mehrfach der *A. vulneraria* typ. die Bezeichnung „*A. vulgaris*" gegeben. Jedoch fanden sich unter dem Material dieses Herb. auch Pflanzen, die zweifellos zur *A. vulgaris* resp. *A. affinis* gehören. Ich muß auch die letztere erwähnen, da die Kelche zum Teil sehr kurz und auch abstehend behaart sind. Ich führe die Standorte an:

Tirol: in coll. apric. pr. Bruneck im Pustertal.

Württemberg: Stuttgart bei Vaihingen a. d. Chaussee.

Bayern: Augsburg (Lechfeld).

Thüringen: Braunsdorfer Wiesen, Buchfarth, Krehnberg und Molschleben bei Gotha.

Harz: Scharzfeld.

Schweiz: Verrier bei Genf, Martigny, Aigle, Dent de Morcles.

Frankreich: Champs, collines sèches à Gap, Htes. Alpes (Billot Fl. Gall. et Germ. exs. 1154).

19. **Anthyllis pyrenaica** (Beck Fl. Südbosn. VIII [1896] p. 65 pro **var. A. coccineae)**; Sag. Allg. bot. Z. (1908) p. 185.

Descr.: Sag. l. c.

Exs.: Bordère: Gèdre (Haut. Pyr.) in pratis 1000 m VII. 1876 (Baenitz Herb. europ. 3162), sub nom. *A. vulner.* var. *rubriflor.*

Hauptkennzeichen: Habitus der *A. alpestris*; ziemlich kahl, bis 30 cm hoch; Stengel mehrere, aus niederliegendem Grund aufsteigend, mit 2—4 Blättern, die wenigstens zum größeren Teil im unteren Teil inseriert sind; Endblättchen groß; die untersten Blätter fast ohne Seitenblättchen; Köpfchen einzeln oder mehrere; Kelche aufgeblasen, 10 mm lang, einfarbig oder an der Spitze rötlich, schwach aufrecht abstehend behaart; Korolle hellviolettrot, mit dunklerem Schiffchen, relativ ansehnlich, wie bei *A. alpestris.*

Um die Zugehörigkeit dieser Form auf den ersten Blick zu erkennen, vergleiche man sie mit üppiger *A. baldensis* und *pallidiflora.* Auch die Form des Kelches erinnert durchaus an die der Alpestrisgruppe, vor allem der *A. affinis.*

In den Pyrenäen kommt noch *A. vulnerarioides* vor, und zwar auch bei Gèdre, allerdings in Höhe von 2500 m. Das Auftreten zweier morphologisch getrennter Formen der Sektion Vulneraria in demselben Florengebiete verrät die Existenz zweier gesonderter Entwicklungsreihen.

Standorte der *A. pyrenaica.*

Pyrenäen: Gèdre; — alpine Region des Pic du Midi de Bigorre, leg. Engler (niedriger, einköpfig).

Schweiz: unterhalb Riffelhaus bei 8000′; eine deutliche Übergangsform zur *A. alpestris* aus ziemlich ansehnlicher Höhe; daher niedrig, 1—2 köpfig, Kelche 11 mm lang, bräunlich behaart, Korolle rot.

20. **Anthyllis Asturiae W. Bckr.** ined.

Exs.: E. Bourgeau Pl. d'Espagne (1864) 2637.

Diese Pflanze liegt im Herbar Hausskn. Daß sie zur Alpestrisgruppe gehört, geht hervor 1. aus den im unteren Teile der Pflanze zusammengedrängten Blättern, 2. aus der geringen, durchaus anliegenden Behaarung, 3. aus den im Gegensatz zu den Seitenblättchen deutlich größeren Endblättchen, 4. aus der Form des Kelches. Dieser ist stark aufgeblasen und zeigt die der Alpestrisgruppe eigentümlichen großen unteren Zähne, er ist blaß und dicht und lang aufrecht abstehend behaart. Köpfe zu 2—3, reichblütig. Korolle rot.

Standort: Pelouses maritimes pr. Gijon (Asturien), 6. V. 1864.

Diese Form ist in nächste phylogenetische Beziehungen zur *A. pyrenaica* zu stellen, die im Hochgebirge Asturiens und Kantabriens noch aufgefunden werden wird. Eine ähnliche Form mit etwas regelmäßig verteilten Blättern bei San Sebastian.

Die mutmaßliche Entwicklungsgeschichte der Sektion Vulneraria.

Da die Formen der Sektion eine weite westöstliche Ausdehnung (von Marokko, Pyrenäenhalbinsel und Irland bis zum Himalaya) ihres Areals aufweisen, muß als sicher gelten, daß die Sektion schon im Tertiär der Erdentwicklung in Europa existiert hat. Da ihre Vertreter nur bis zu 65° n. Br. nach Norden vordringen — und dann auch nur in verhältnismäßig milden Klimaten (Nähe des Meeres) —, muß ein nördlicher Ursprung der Stammform als ausgeschlossen gelten. Hiergegen würde auch das Fehlen der Sektion im nördlichsten Amerika und Asien und das ausschließliche Vorkommen der anderen Sektionen im Mediterrangebiet sprechen. Zweifellos hat der Formenkreis einen südlichen Ursprung gehabt. Die Stammformen kamen in der Tertiärperiode auf den Hochgebirgen des mittleren und südlichen Europas vor, weiterhin auf den Gebirgen südlich des sibirischen Tertiärmeeres bis zum Himalaya. Schon im Tertiär wird die Sektion in die beiden Kollektivarten *A. alpestris* s. l. und *vulneraria* s. l. gegliedert gewesen sein. Von diesen bewohnte *A. alpestris* ein nördlicheres Areal (Pyrenäen [?] — Alpen — Karpathen), während die andere in der *A. Webbiana* und *pulchella* ± ähnlicher Form in den südlicher gelegenen Hochgebirgen ihre Verbreitung hatte. Während der Eiszeit mußte eine Verschiebung des Areals eintreten. Die *A. vulneraria* s. l. erreichte Süd-Marokko, die Sahara und Abyssinien, wo wir sie noch heute als Relikt der Glazialperiode finden. *A. alpestris* wanderte vielleicht erst in dieser Zeit nach den Pyrenäen und dem asturisch-kantabrischen Gebirge hinüber, schob ihr Areal auch in die nach Süden streichenden Westalpen vor und erreichte auch die bosnischen Gebirge. Wahrscheinlich wich sie dem kalten Klima aber auch nach Norden hin aus und wurde bis zum Harze gedrängt. Am Ende der kalten Epoche zog sie sich in ihr altes Gebiet zurück, dabei aber in den Zufluchtsgebieten an geeigneten Örtlichkeiten ihre Vertreter in veränderter Form zurücklassend. Auf diese Weise läßt sich die Bildung und geographische Verbreitung der *A. affinis, vulgaris* und *Asturiae* gut erklären.

Der Typus der *A. vulneraria* dagegen drang am Ende der Glazialzeit nach Norden vor; teilweise traf er mit *A. alpestris* s. l. an ihren Standorten zusammen; im allgemeinen aber umging er das Gebiet der letzteren in niederen Lagen, da er an ein wärmeres Klima gebunden war, und breitete sich so weit nach Norden hin aus, als die nördlichen Gebiete infolge der Nähe des Meeres eine gewisse Milderung des Klimas erfuhren (Golfstrom). So gelangte er über Großbritannien und die Fär-Öer nach Island, über Frankreich, Deutschland und Jütland nach Skandinavien, Öland und Gotland, über Ungarn nach Ostdeutschland und Rußland. Die nördliche Wanderung erfolgte also in zwei Zügen, der eine westlich, der andere östlich der Alpen. Die Formen der niederen Lagen sind als die Ausgliederungsprodukte der postglazialen Zeit anzusehen, während die Formen der Hochgebirge den tertiären Typen ± ähnlich sein werden.

Sagorski l. c. (1909) p. 21 führt aus, daß *A. coccinea* und *borealis* Skandinavien, Öland und Gotland bez. Island schon während der Tertiärperiode bewohnt und dort die Glazialperiode überdauert hätten. Bei dem ausgesprochenen Bedürfnis für Wärme, das der Kollektivtypus *A. vulneraria* zeigt, muß diese Annahme als ausgeschlossen gelten. Außerdem wäre dann der Typus zweifellos zirkumpolar gewesen, da ja Grönland im Tertiär viel wärmer war als heute, und in der Jetztzeit wäre er dann auch in Nordamerika vertreten, was aber nicht der Fall ist. Ich halte es auch für völlig ausgeschlossen, daß ein Vertreter der Kollektivart *A. vulneraria* während der Glazialzeit in Mitteleuropa nördlich der Alpen und Karpathen existieren konnte, da sonnige Orte ihr allein zusagen.

Nachtrag.

Nachträglich erhielt ich von Herrn Prof. Dr. H. Schinz die Schweizer Anthylliden aus dem botanischen Museum der Universität Zürich. Die Durchsicht dieses Materials erbrachte nur neue Beweise für die Richtigkeit meiner obigen Ausführungen. Die Existenz zweier Entwicklungsreihen kommt auf Grund dieses Materials deutlich zum Ausdruck (z. B. *A. alpestris* und *vallesiaca* am Mte. Rosa, *A. alpestris* und *vulneraria* am Mte. Salvatore). Auffällig, aber natürlich ist das beschränkte Vorkommen der Vulnerariagruppe und die weite Verbreitung der Alpestrisgruppe in der Schweiz. Eine schärfere Grenze existiert zwischen *A. alpestris* und *A. vulgaris* nicht. Letztere ist die Vertreterin der ersteren in tieferen Lagen. Die Kelche sind meist dichter behaart als an der niederösterreichischen Pflanze; auch sind sie nicht anliegend behaart wie bei dieser, sondern ± aufrecht abstehend. Dennoch kann man nicht leicht eine ± typische *A. affinis* Britt. herausfinden, da die Kelche zu lang sind. Es ist noch zu bemerken, daß die Kelche der *A. alpestris* der Schweiz kürzer sind als bei den Pflanzen aus Arealen östlich dieses Gebietes. Da *A. pyrenaica* Beck zu *A. alpestris* s. l. gehört und nur 10 mm lange Kelche hat, so ist also zu konstatieren, daß bei der alpinen *A. alpestris* s. l. die Kelchlänge von Westen nach Osten zunimmt. Am längsten sind die Kelche bekanntlich in den Karpathen (var. *carpaticola* Sag., Kelch 15—17 mm lang). In der Schweiz ist die Färbung der Kelchbehaarung auch weniger rauchgrau, sondern mehr blaßbraun. — Die von Sagorski als Varietät zur *A. alpestris* Kit. gestellte *A. transalpina* Brügg. gehört zur *A. vulneraria*. Sämtliche von Sagorski angegebenen Kennzeichen weisen darauf hin.

Das fast ausschließliche und häufige Vorkommen der *A. alpestris — vulgaris* in der Schweiz läßt deutlich erkennen, daß der Formenkreis in alpinem Gebiete seinen Ursprung genommen hat,

daß alpines Klima ihm zusagt, daß er in glazialer Zeit nach Norden vorgedrungen ist und daß die vereinzelten Standorte in Deutschland Relikte eines dereinst nach Norden ausgedehnteren Areals sind.

Standorte der Sektion Vulneraria aus der Schweiz.

Anth. vulneraria L. — Lugano; steinige Abhänge oberhalb Carona gegen San Salvatore; trockene Hügel am S. Salvatore; Gandria; Kastanienwald bei Bridogno im Val Colla (Tessin). — Champlan oberhalb Sitten; — Blätter und Stengel etwas abstehend behaart (Wallis). — Buchs am Bahnhof — wegen der stärkeren Behaarung der Stengel, Blätter und Kelche (an der Spitze rötlich) und wegen der tief geteilten und schmalzipfeligen Hüllblätter an die mediterrane *A. Spruneri* Boiss. erinnernd und wahrscheinlich aus südlichem Areal eingeführt (St. Gallen).

Anth. polyphylla Ser. — Weg zum Mont d'Orge. Ich erinnere daran, daß *A. polyphylla* auch bei Genf gefunden ist.

Anth. vallesiaca Beck. — Alpe Cheïlon im Val d'Hérémence mit *A. alpestris*; Schwarzhorn bei Zermatt; Mte. Rosa; Simplon gegen Gondo (Wallis).

sbsp. *Wolfiana* W. Bckr. — Zermatt; Schwarzberg im Saastal (Wallis).

Anth. alpestris Kit. — Bosco; Mte. Generoso; Mte. San Salvatore (Kelch zum Teil oben rötlich) (Tessin). — Mte. Rosa; auf Moränenschutt beim Rhônegletscher 1750 m; hinter Bad Leuk am Aufstieg zur Gemmi (Wallis). — Pilatus; Rigi. — Mythen (Schwyz). — Tweralspitze 1330 m; Gäsi bei Weesen; Walensee (St. Gallen). — Lukmannier; Ofenpaßgruppe; Bernina; Albula; Misox (Graubündten). — Dent d'Oche (Chablais, Savoien).

Anth. affinis Britt. — Chalavonnaire oberhalb Bouveret; Brig; Folaterres (Wallis), Formen der *A. vulgaris* mit 10 mm langen Kelchen. — Solothurn.

Anth. vulgaris Kerner. — Locarno; Ascona-Intragna; Camoghégebiet; San Salvatore auf Wiesen zahlreich; Delta di Maggia; Alpi di Melano am Mte. Generoso; Leukertal; Alpes de Bex; Aubonne (Waadt); Orbe; Neuchâtel; Bern; Aarburg; Zofingen; Solothurn; Schaffhausen; Zürich, z. B. Rehtobel, Ellikon, Baldern, Zürichberg, Uetliberg, Küßnacht, Fischental, Volketwil, Kyburg, Hoh-Wülflingen, Veltheimer Berg, Ohringen, Küttigen, Oftringen; St. Gallen; Klöntal; Klosters; Wollerau; Flüchle (Obwald); Axenstraße; Simplon gegen Gondo.

Hedersleben, im September 1909.

Collectiones Straussianae novae.

Weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora West-Persiens.

Von

J. Bornmüller,

Kustos des Herbarium Haussknecht,
Weimar.

Die Pflanzensammlungen, welche Herr Konsul Th. Strauß in Sultanabad während der Jahre 1889—1899 zumeist in den westlichen Teilen Persiens zusammengebracht hatte, wurden unter dem Titel „Plantae Straussianae" in Band XIX—XXIV der Beihefte des Botanischen Centralblattes veröffentlicht. Seit Beginn des Erscheinens dieser Abhandlung (1904) sind uns wieder namhafte neue Kollektionen zugegangen, die teilweise dem gleichen Gebiet entstammen, trotzdem aber viel Wertvolles und Neues enthalten, teilweise aber und zum größeren Teil in botanisch bisher völlig unerforschten Gebirgsländern Persisch-Kurdistans (besonders in der weiteren Umgebung Kermanschahs) gesammelt wurden und eine außerordentliche Fülle seltenster, darunter auch neuer Arten ergeben haben. Es dürfte daher angezeigt sein, auch diese neuen Aufnahmen wieder in ihrer Gesamtheit hier zu behandeln.

Wie früher, hat Strauß in uneigennützigster Weise keine Mühe gescheut, zur floristischen Erforschung des ihm zur zweiten Heimat gewordenen Landes — Persien — sein möglichstes zu tun. Wie oft war ihm kein Opfer zu groß, von bemerkenswerten neuen Funden spätere instruktivere Exemplare in gut präpariertem Zustande zu beschaffen, diese auch in stattlicher Anzahl aufzubringen, so daß wir davon Doublettenserien größeren botanischen Instituten zukommen lassen konnten. Belege zu sämtlichen Angaben des hier behandelten Materials liegen im Herbarium Haussknecht (Weimar) aufbewahrt, nur einige wenige Stücke ausgenommen, die Verfasser persönlich erhalten hatte und die sich im Privatherbar des Verfassers, welches ohnehin die erste Doublettenserie sämtlicher Straußschen Sammlungen auch früherer Jahre birgt, finden.

Daß neues Material bisher wenig bekannter Arten, teils in anderer Jahreszeit in besserem Entwickelungszustande, teils an neuen Standorten in anderen Formen gesammelt, bei der Neubearbeitung nur allzu oft eine andere Beurteilung ermöglicht

und so zu einem abweichenden Bestimmungsresultat führt, ist nur allzu natürlich, und weiß jeder, der sich einmal ähnliche Aufgaben gestellt hat, gerecht zu beurteilen. Die Abhandlung, der ich zur leichteren Unterscheidung die Überschrift „Collectiones Straussianae novae" gegeben habe, dürfte sich daher zu einer wertvollen Ergänzung der „Plantae Straussianae" gestalten und wird unsere Kenntnisse der Flora jener pflanzlich überaus interessanten westpersischen Gebirgswelt wiederum erheblich erweitern.

Eine Liste der in dieser Abhandlung neu hinzukommenden zahlreichen geographischen Namen wird (mit näheren Angaben der Lage der betreffenden Ortschaften und Gebirge) erst am Schlusse dieser Publikation zusammengestellt werden; doch bemühte ich mich, bereits im Texte die Ortsangaben so zu machen, daß sie an der Hand eines besseren Atlas verständlich sind. Schwierigkeiten bereitete indessen die fast auf jeder Karte Persiens abweichende Schreibweise. Nachdem im Jahre 1905 die von Strauß aufgenommene Spezialkarte des Gebietes „Theodor Strauß' Reiserouten im westlichen Persien" (Gotha bei Justus Perthes in Petermanns Geograph. Mitteilungen 1905, Heft XII) erschienen ist, suchte ich mich in der Schreibweise jener neuen Namen tunlichst an diese Karte zu halten, ohne freilich gewisse Transskriptionen (z. B. Qom statt Kom, Silakhur statt Silachor, oder j statt dsch, z statt weiches s), deren sich Strauß auf den Pflanzenzetteln ebenfalls nicht zu bedienen pflegte, in Anwendung zu bringen. Manche Inkonsequenzen sind natürlich dabei nicht zu vermeiden gewesen; wohl aber wird dadurch verhütet werden, daß eine gänzlich verschiedene Schreibweise früher oft genannte Namen unkenntlich macht und so leicht nur Verwirrungen anrichtet. In manchen Fällen war es angebracht, eine sehr abweichende Lesart mancher Karten in Klammern beizusetzen (z. B. Senneh = Sinna).

In der Anordnung der Familien schien es geboten, die von Boissier in seiner Flora Orientalis benutzte Reihenfolge einzuhalten; bezüglich der Literaturangaben wird es dem Zweck der Abhandlung genügen, wie früher auf genanntes grundlegendes Werk zu verweisen, wohl auch zu vermerken, wenn die betreffende Art bereits in den „Plantae Straussianae" angeführt ist.

Ranunculaceae.

Clematis Orientalis L. — Boiss. fl. Or. I, 3 (f. *vulgaris* Trautv.) — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 198.

Districtus Silachor, in valle fluvii Kemendan-ab, ad pagum Tiun (VII. et 10. IX. 1906; fl. et fr.).

Thalictrum isopyroides — C. A. Mey. — Boiss. fl. Or. I, 6. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 198.

In monte Kohrud (V. 1905).

Anemone coronaria L. — Boiss. fl. Or. I, 11. — var. *cyanea* (Risso).
Kermanschah, ad Bisitun (25. III. 1894). — Inter Kerind et Chanekin ad Miantacht (31. III. 1894) et Kasri Schirin (2. IV. 1894).

Anemone biflora DC. — Boiss. fl. Or. I, 198. — *a. rubra* Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 198.
Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (8. V. 1903).

β. lutea Bornm. l. c.; variat floribus saepe minoribus subviridibus scapisque tenuibus elongatis; ? an forma umbrosa alpina.
Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (8. V. 1903). — Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903) et in monte Kharguschdschica (1. V. 1903); in monte Kuh-i-Parrau (3. V. 1904; f. *minutiflora*). — Montes Karagan (19. IV. 1902). — Sultanabad, ad Hesaweh (12. VI. 1902).

Adonis parviflora Fisch. — Boiss. fl. Or. I, 17. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.
Kermanschah, in valle Dscham-Tueh ditionis fluvii Saimerre (14. V. 1904).

Adonis aestivalis L. var. *provincialis* Hochreut. (Ann. d. Cons. et Jard. Bot. Genève, 7. et 8. ann. [1904] p. 145:) = *A. dentata* var. *provincialis* DC. (1818) = *A. aest.* var. *dentata* Coss. = *A. aestiv.* var. *squarrosa* Boiss. fl. Or. I, 18 (1867) = *A. squarrosa* Stev. (1848); non = *A. dentata* Del. (1812) = *A. microcarpa* DC. (ex Hochreut.).
Sultanabad, in planitie (14. VI. 1904). — Inter Hamadan et Kum, in montibus Karagan (VI. 1902).
Als ältester Varietätsname hat *provincialis* die Priorität; als eigene Art aufgefaßt hat die Pflanze *A. squarrosa* Stev. zu heißen. — Halácsy (consp. fl. Graec. I, 7—8; 1900), dem ich bei Aufzählung der Plant. Strauss. (l. c. p. 199) folgte, itendifiziert „*A. microcarpa* DC. 1818 (non Boiss. fl. Or. I, 18)" mit *A. squarrosa* Stev. 1848, während Hochreutiner l. c. *A. microcarpa* DC. als ein Synonym der älteren *A. dentata* Del. 1818 betrachtet, von welcher er zwei Varietäten unterscheidet: *a. Orientalis* DC. (= *A. dentata* Del. sensu stricto) und *β. microcarpa* Hochreut. (= *A. microcarpa* DC. sensu stricto).

Ranunculus bulbilliferus Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. I, 26. —
Inter Sungur et Gurbae, in jugo Päder (18. V. 1905).

Ranunculus Straussii Bornm. spec. nov.
Glaberrimus, perennis fibris oblongo-cylindricis filiformibusque intermixtis; caulibus pumilis, simplicibus, 1-floris aphyllis, interdum divaricatim longipedunculato-trifloris, ad furcationem folium unicum (rarius 2) ferentibus; foliis radicalibus 2—3 ambitu orbiculatis, palmatim trisectis segmentis profunde 2—3 partitis, lobis oblongo-linearibus obtusiusculis, caulinis sessilibus trisectis (conformibus) vel indiviso-lineari-oblongis, in axillis bulbillam minutissimam gerentibus; sepalis patentibus sparsim longihirsutis; petalis calyce duplo longioribus, pallide

luteis (siccis saepe virescentibus); axi glabro brevissimo; carpellis hirsutis, triangulari-subinflatis, pallidis, reticulatis, rostro eis vix dimidio breviore curvato terminatis, capitulum globosum formantibus.

In montis Schuturunkuh regione alpina, ad nives (VII. 1903 et 25. VI. 1905).

Plantula alpina nivalis 5—10 cm alta ex aff. *R. bulbilliferi* Boiss. et Hoh., *R. Elymaitici* Boiss. et Hausskn., *R. heterorrhizi* Boiss. et Bal., *R. myosuroidis* Boiss. et Ky., *R. polyrrhizi* Steph., sed insignis carpellorum capitulis sphaericis axi hirsutis carpellis hirsutisque, foliis bulbilliferis segmentis oblongo-linearibus integris obtusis, caule 1—3- (—5-)floro.

Von den genannten Arten besitzt: *R. heterorrhizus* Boiss. et Bal. eiförmige Fruchtköpfchen mit kahler Achse und kurzen geraden Griffeln; *R. bulbiferus* Boiss. et Hoh. kahle Kelche, kahle Früchtchen und andersgestaltete Blätter mit länglichen, nicht linearen Abschnitten. *R. myosuroides* Boiss. et Ky., in der Blattgestalt dem *R. Straussii* sehr ähnelnd, hat längliche Fruchtstände mit kahler Achse, kahle Kelche, kurze aufrechte Fruchtschnäbel. *R. polyrrhizus* Steph. ist durch andere Blattgestalt (grundständige Blätter 3 teilig, stumpfgelappt) kenntlich und hat sehr kurze Fruchtschnäbel, während der dem gleichen Gebiet (Luristan, Elymaea = Elam) entstammende *R. Elymaiticus* Boiss. et Hausskn. nach den mir vorliegenden Originalen besonders an stets einblütigen Stengeln, kahlen Kelchen und kahlen Früchten, an dem kurzen und geraden Schnabel und an den spitzen Blattabschnitten, die oft wieder spitze Lappen tragen, von unserer Pflanze (diese auch weit ansehnlicher mit größeren Blüten, auch in den Blattachseln Bulbillen tragend, die langen Blütenstiele die Blätter weit überragend) leicht zu unterscheiden ist. Auch *R. Turkestanicus* Franchet zeigt keine näheren Beziehungen zu *R. Straussii.*

Ranunculus dasycarpus Stev. — Boiss. fl. Or. I, 28. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.

In monte Kuh-i-Parrau, ad Bernadsch (19. IV. 1905); ejusdem ditionis ad Kinisch (24. IV. 1903). — Huc pertinet Bornm. no. 820 (Kuh-i-Sefin 16. V. 1893) sub *R. macrorrhyncho* Boiss.

Ranunculus oxyspermus M. B. — Boiss. fl. Or. I, 29. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.

Kermanschah, ad Nischehr (29. IV. 1904).

Ranunculus Asiaticus L. — Boiss. fl. Or. I., 31. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.

Kermanschah (28. V. 1903), ad Kinischt (27. IV. 1903); ad Dscham-nasu ditionis fluvii Saimerre (13. V. 1904) flor. albis. — In monte Kuh-i-Parrau (9. V. 1904).

Ranunculus Aucheri Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 34. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.

Hamadan, in declivitatibus meridionalibus montis Elwend, prope Tursikan (4. VI. 1905). — In montibus Karagan (29. IV. 1902).

Ranunculus repens L. — Boiss. fl. Or. I, 39. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.

Ad Sultanabad (IV. 1902).

Ranunculus brachylobus Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 41.

Hamadan, in hortis ad basin montis Elwend (3. V. 1902).

Ranunculus trichocarpus Boiss. var. *Haussknechtii* Bornm. Beitr. z. Fl. d. Elbursgeb. p. 8 (Bull. Herb. Boiss., 2. sér. tom. IV. 1904, p. 1080).

Montis Schuturunkuh, in pratis alpinis paludosis, ad 3000 m (28. VII. 1902).

Ranunculus Cassius Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 48. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.

Ad Hamadan (IV. 1902).

Ranunculus arvensis L. var. *brevispinus* Freyn. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 199.

Sultanabad, ad Hesaweh (VII. 1902).

var. *inermis* Koch (14. VI. 1904). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 200.

Nigella integrifolia Regel.

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VI. 1902).

Delphinium paradoxum Lehm. — Boiss. fl. Or. I, 75. — Freyn in Stapf Polak. Exped. n. Pers. II (1886), 25. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 200.

In montibus Karagan (V. 1902).

Die Art wurde in Persien bereits von Pichler im Jahre 1882 (zwischen Teheran und Hamadan bei Kuschkek) aufgefunden.

Delphinium rugulosum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 76.

In montibus Karagan (V. 1902).

Die vorliegenden Exemplare entsprechen mehr der Diagnose des *D. rugulosum* Boiss. als der des von letzterem kaum spezifisch verschiedenen *D. Persicum* Boiss., welches Strauß früher (bei Burudschird) sammelte. Bemerkenswert ist, daß die Individuen des oben angeführten *D. paradoxum* Lehm. sich unter den Exemplaren des *D. rugulosum* Boiss. vorfanden, mit Ausnahme der blumenblattlosen Blüten aber keine Abweichung von *D. rugulosum* Boiss. aufweisen. Diese Tatsache spricht für die Vermutung, daß *D. paradoxum* Bge. überhaupt nur als eine abnorme apetale Form des *D. rugulosum* Boiss. bezw. *D. Persicum* Boiss. anzusehen ist; vergl. hierzu Freyn, in Stapf Polak. Exp. II, 25.

Delphinium Olivierianum DC. — Boiss. fl. Or. I, 82 (*D. Oliverianum*). — Huth, monogr., p. 388.

In campis ad Kerind (6. VI. 1906, f. *leiocladum*, ramis quoque glaberrimis).

Delphinium Hohenackeri Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 85. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 200.

In districtu Silachor (V. 1902).

Berberidaceae.

Leontice Leontopetalum L. — Boiss. fl. Or. I, 99. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 201.

Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904; c. fr.). — In monte Kuh-i-Sefid (südöstl. von Kermanschah; 12. V. 1903).

Leontice minor Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 100. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 201.

In montibus Karagan (IV. 1902).

Berberis integerrima Bge. var. *densiflora* (Boiss. et Buhse) Schneider. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 201.

In monte Kohrud (20. VI. 1904). — In montis Schuturunkuh basin prope Tiun et ad fluvium Kemendan-ab (26. V. 1904, flor.; VII. 1904, fruct.). — Nehawend, ad fontem fluvii Gamas-ab (23. V. 1904).

Nymphaeaceae.

Nuphar luteum (L.) Sm. — Boiss. fl. Or. I, 104.

Kermanschah, prope Serab (24. V. 1905).

Papaveraceae.*)

Papaver bracteatum Lindl. β. *lasiothrix* Fedde in „Papaveraceae-Hypecoideae atque Paperoideae" (Pflanzenreich IV, 104) p. 366 (pro spec. nov.). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202.

Districtus Afschar, ad pagum Takhti-Soleiman (VI. 1898).

In Pl. Strauss. p. 202 lies statt „*lasiocalyx*" (Schreibfehler) *P. lasiothrix* und statt „in monte Takhti-Soleim" ad pagum Takhti-Soleiman.

Papaver fugax Poir. — Fedde, Papav. p. 350. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202. — *P. Caucasicum* Boiss. fl. Or. I, 109 in parte.

Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902).

var. *virgatum* (Hausskn.) Fedde, Papav. p. 351. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202. — *P. Caucasicum* var. *virgatum* Hausskn. herb.

---

*) Die Bestimmung der *Papaveraceen* hatte Herr Dr. Fedde freundlichst übernommen. Die Angaben fanden bereits in der unlängst erschienenen Monographie (in Englers Pflanzenreich) Aufnahme; dort auch die Diagnosen der neuen Arten und Varietäten der Strauß'schen Funde.

Kermanschah, in declivitatibus meridionalibus montis Kuh-i-Parrau (17. V. 1904). — Inter Nehawend et Brudschird, ad Dschefferabad (7. V. 1903). — Ad Takhti-Soleiman (VI. 1898).

Papaver Armeniacum (L.) DC. — Fedde, Papav. p. 352. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202. — *P. Caucasium β. stenocarpum* Boiss. fl. Or. I, 110.

In monte Schuturunkuh (VIII. 1903; 25. VI. 1905; 8. IX. 1906).

Papaver dubium L. — Boiss. fl. Or. I, 115. — Fedde, Papav. p. 315.

In districtu Silachor et in monte Kuh-Schah-sinde (V. et VII. 1902; var. *subintegrum* Fedde).

Papaver macrostomum Boiss. et Huet. — Boiss. fl. Or. I, 115. — Fedde, Papav. p. 335. — Bornm., Pl. Strauss., l. c., p. 202.

Sultanabad, ad pagum No-deh (22. VI. 1906). — In monte Kuh-Sefid-chane, 10 000′ (15. VII. 1906) et in districtu Silachor (V. 1902). — Kermanschah, ad Bisitun (1903). — Senneh (Sihna), in valle fluvii Gawe-rud ad Nischur (29. V. 1906). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Schachscheken (26. V. 1905). — Kermanschah, in Kuh-i-Baludsch, Mianderbend prope Gakie, 4400′ (30. V. 1906).

var. *Straussii* Fedde et Bornm. (var. nov.); Fedde, Papav. p. 336.

Inter Kermanschah et Kerind, ad Gahwarreh (10. VI. 1906).

var. *pseudo-dalechianum* Fedde, Papav. p. 337 (var. nov.).

Inter Hamadan et Kermanschah, ad Kengower (V. 1903). — In ditione fluvii Saimerre in valle Dscham-Tuéh (14. V. 1904).

var. *beccabunga* Fedde et Bornm. (var. nov.) in Fedde, Papav. p. 336.

Kermanschah, in valle Dscham-nasu ditionis fluvii Saimerre (13. V. 1904).

? *Papaver piptostigma* Bienert in sched. — Fedde, Papav. p. 336.

Inter Hamadan et Sungur, in trajectu Elias (18. VI. 1906).

Papaver Kurdistanicum Fedde, Papav. p. 337.

In valle Dscham-Tuéh (12 Fars. südöstl. von Kermanschah; 14. V. 1904).

Typisch am Avroman (leg. Hausskn.); vorliegendes Exemplar nicht sicher bestimmbar.

Papaver divergens Fedde et Bornm. (spec. nov.) in Fedde, Papav. p. 337.

Inter Hamadan et Sungur, in jugo Elias (18. VI. 1906).

Papaver Bornmülleri Fedde, Papaverac. p. 337 (spec. nov.) *β. adpressum* Bornm. (var. nov.), setis pedunculi adpressis.

Kermanschah, Kuh-i-Parrau et Schahu (19. et 25. V. 1905).

Die typische Form, die ich bei Schaklawa in den östlich von Erbil gelegenen Gebirgen Assyriens im Jahre 1893 auffand, besitzt abstehende Borsten des Blütenstiels, bei vorliegenden Exemplaren sind die Borstenhaare angedrückt. Gleich den letztgenannten drei Arten mit *P. macrostomum* Boiss. et Huet nahe verwandt, ist *P. Bornmülleri* Fedde unter allen Arten der Sektion Carinatae Fedde durch die nicht kahlen, sondern mit angedrückten Borsten bekleideten Kapseln vorzüglich gekennzeichnet. — *P. Kurdistanicum* und *P. divergens* Fedde et Bornm. sind an den abstehenden Borsten der Blütenstiele leicht von *P. macrostomum* Boiss. et Huet zu unterscheiden; die erstgenannte Art besitzt tief fiederteilige Blätter und kleine eiförmig-kugelige Knospen; *P. divergens* dagegen hat weniger geteilte Blätter (folia subintegra, dentato-pinnatifida) und längliche Knospen (letztere ziemlich klein, ca. 3/4 cm lang; dadurch von *P. Dalechianum* Fedde mit 2 cm langen eiförmigen Knospen und mit fiederteiligen Blättern, diese mit großem Endlappen, verschieden).

Papaver glaucum Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. I, 116. — Fedde, Papav. p. 343. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202.

Districtus Kermanschah, ditionis fluvii Saimerre ad Dscham-nasu et Dscham-Tueh (13. 14. V. 1904).

Papaver Argemone L. — Boiss. fl. Or. I, 118. — Fedde, Papav. p. 328.

Sultanabad, in campis ad No-deh (26. VI. 1906). — Ad Kerind (6. VI. 1906).

var. *glabratum* (Coss. et Germ.) Rouy et Fouc. — Fedde, Papav. p. 328.

In districtu Silachor (6. VI. 1902).

Roemeria hybrida (L.) DC. — Boiss. fl. Or. I, 118. — Fedde, Papav. p. 239. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202.

In districtu Silachor (V. 1902).

Roemeria dodecandra (Forsk.) Stapf, Bot. Erg. Polak. Exp. Pers. in Denkschr. Ak. Wiss. Wien LI. (1886) 295. — Fedde, Papav. p. 242 — Boiss. fl. Or. I, 118 (*R. Orientalis* Boiss.).

Ditionis fluvii Saimerre (südöstl. von Kermanschah) in valle Dscham-Tueh (14. V. 1904). — Senneh, prope Nischur, in valle ad Gawe-rud (29. V. 1906).

Roemeria refracta (Stev.) DC. — Fedde, Papav. p. 243. — Boiss. fl. Or. I, 119 (*R. rhoeadiflora* Boiss.). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202.

Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904) et No-deh (26. VI. 1906). — In monte Kuh-i-Sefid-chane (15. VII. 1906). — Hamadan, in montibus Karagan (IV. 1902). — Montes Kohrud (I. 1905). — In districtu Silachor (VI. 1902). — In monte Gerru (VI. 1902). — Ditionis oppidi Kermanschah ad Bernadsch (16. VI. 1906); ad pagum Dscham-nasu (12 Fars. südöstl. von Kermanschah;

13. V. 1904). — Inter Asadabad et Sungur (am „Eliaspaß“; 3. V. 1904).

Glaucium grandiflorum Boiss. et Huet. — Boiss. fl. Or. I, 121. — Fedde, Papav. p. 227. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202.
Ad Mowdere ditionis oppidi Sultanabad (V. 1904). — In monte Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1903). — In monte „Elwend-Gulpaïgan“ (20. VI. 1905).

Glaucium Haussknechtii Bornm. et Fedde in Fedde Papav. p. 227 (1909).
In districtu Silachor (VI. 1902).

„Affine *Gl. grandifloro,* a quo differt habitu, foliorum forma et (?) florum colore“ (violaceo).

Glaucium elegans Fisch. et Mey. — Boiss. fl. Or. I, 120. — Fedde, Papav. p. 230. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 202.
Sultanabad, in schistosis ad jugum Dermen (Route Hamadan; V. 1902). — In districtu Luristaniae Silachor (VI. 1902). — Inter Sultanabad et Kaschan (VI. 1903).

Glaucium vitellinum Boiss. et Buhse. — Boiss. fl. Or. I, 123. — Fedde Papav. p. 236. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 203.
In montis „Elwend-Gulpaïgan“ (ditionis oppidi Gulpaïgan) declivitatibus rupestribus (20. VI. 1905; specimen pulchrum flori-et fructiferum).

Hypecoum pendulum L. — Boiss. fl. Or. I, 124. — Fedde, Papav. p. 95.
Hamadan, in montibus Karagan (IV. 1902). — Inter Kengower et Bisitun, ad Sahne (23. IV. 1903).

Fumariaceae.

Corydalis rupestris Ky. — Boiss. fl. Or. I, 126.
Hamadan, in montibus Kuh-i-Wafs (10. VI. 1905).

Corydalis Boissieri Prain in Bull. Herb. Boiss. 1899 p. 172. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 203.
Inter Hamadan et Kum, in montibus Karagan (29. IV. 1902).

Fumaria parviflora Lam. — Boiss. fl. Or. I, 135.
Kermanschah, ad Bisitun (5. V. 1903).

Cruciferae.

Chorispora Persica Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 144. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 203.
Kermanschah, ad Dscheiranbulach.

Matthiola albicaulis Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 147. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 203.
Hamadan, in montibus Wafs (10. VI. 1905; flor.). — Montes Karagan (29. IV. 1902; flor.). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903; fruct.).

Matthiola ovatifolia Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 150.

Kohrud, Dumbe-Kemer (24. VI. 1905).

Die Bestimmung der in Pl. Strauss. l. c. p. 203 als *M. revoluta* Bge. (Hausskn.) angeführten Pflanzen ist anfechtbar; der nicht-sitzenden Blüten halber dürften sie eher zu *M. flavida* Boiss. gehören; auch liegen Fruchtexemplare nur von der Pflanze des Raswend vor, die erheblich schmäler als jene von *M. ovatifolia* Boiss. sind.

Matthiola bicornis (S. Sm.) DC. γ. *oxyceras* DC. (pr. sp.). — Boiss. fl. Or. I, 155 (pr. sp.). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 203 (pr. sp.).

Kermanschah, in campis ad Bisitun (31. V. 1905; flor.).

Cardamine uliginosa M. B. — Boiss. fl. Or. I, 162. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 203. — *C. ochroleuca* Stapf, Polak. Exped. II, 29.

Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902).

Die Pflanze stammt vom klassischen Standort der *C. ochroleuca* Stapf.

Arabis Montbretiana Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 169.

Montes Karagan (IV. 1902). — Kermanschah, ad Bisitun (5. V. 1903) et Kinischt (27. IV. 1903).

Arabis Caucasica W.-A. *albida* Stev. — Boiss. fl. Or. I, 174. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 203.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1894). — Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (8. V. 1903 et VII. 1903; 23. V. 1904). — Kermanschah: Bisitun (24. IV. 1903); in montis Kuh-i-Parrau latere meridionali (17. V. 1904) et ad Bernadsch (5. V. 1904); Kuh-i-Sefid (12. V. 1904).

ε. *brevifolia* Boiss. — Boiss. fl. Or. V, 175.

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VI. 1902). — Schuturunkuh (25. VI. 1905).

Nasturtium officinale R. Br. — Boiss. fl. Or. I, 178.

Hamadan, in monte Elwend (V. 1902).

Alyssopsis Kotschyi Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 182. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 204.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (15. VI. 1906). — Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru, in fissuris, ad 3000 m (23. V. 1904). — In monte Elwend-Gulpaïgan (20. VI. 1905). — Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902; 8. VI. 1905). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Sefid (12. V. 1904).

Erysimum repandum L. — Boiss. fl. Or. I, 189. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 204.

In monte Karagan (V. 1902).

Erysimum uncinatifolium Boiss. et Huet. — Boiss. fl. Or. I, 193. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 204.

In districtu Silachor (VI. 1902).

Erysimum Gayanum Boiss.? — Boiss. fl. Or. I, 196.

In monte Kuh-i-Parrau (19. V. 1905); sine fructu vix determinandum.

Erysimum Persepolitanum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 203. — Specimina florifera p. p. dubia!

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VII. 1903). — Schuturunkuh (VII. 1903; 25. VI. 1905 et 8. IX. 1906). — Inter Kermanschah et Nehawend, in monte Kuh-i-Schiris ad Harsin (19. V. 1904).

Conringia Orientalis (L.) Andrz. — Boiss. fl. Or. I, 210. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 204.

In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904).

Chalcanthus renifolius Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 212. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 204.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (VII. 1903). — Schuturunkuh (21. V. 1904).

Drabopsis nuda (Bélang.) Stapf, Polak. Exp. II (1886), 30. — Boiss. fl. Or. I, 214 (*Sisymbrium nudum* Boiss.).

In monte Elwend (V. 1902). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 204.

Sisymbrium Schimperi Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 215.

Montes Karagan (V. 1902).

Sisymbrium Sophia L. — Boiss. fl. Or. I, 216. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 204.

Ad Sultanabad (1902).

Sisymbrium Sinapistrum Cr. — S. *Pannonicum* Jacq. — Boiss. fl. Or. I, 217. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 205.

Kermanschah, in valle Dscham-nasu ditionis fluvii Saimere (13. V. 1904).

Sisymbrium erucastroides (Stapf, Polak. Exped. II, 36; 1886) Bornm., Bull. Herb. Boiss., 2. sér., t. IV (1904) p. 1263.

Sultanabad, in campis (1902). — Ad Kengower (23. IV. (1903.)

Wie von mir bereits im Jahre 1904 (l. c.) erwähnt, von *S. Sinapistrum* Cr. wohl kaum spezifisch verschieden und wohl nur großblumige Form desselben.

Sisymbrium Damascenum Boiss. et Gaill. — Boiss. fl. Or. I, 218.

Inter Kerind et Kermanschah, in jugo Kuh-i-Milleh-Michan (10. VI. 1906).

Malcolinia Africana (L.) R. Br. — Boiss. fl. Or. I, 223.

var. *desertorum* Bornm., siliqua glabra, foliis ut tota planta praeter pilos furcatos sparsissimos glabris subintegris nervosis, floribus minoribus ac in typo, statura humili 2—3-pollicari basi-ramosa dense congesta.

In planitie ad Sultanabad (14. VI.).

Die Pflanze ähnelt der *M. micrantha* Boiss. et Reut. (Boiss. fl. Or. suppl. p. 45; Hausskn. exsicc. e flora Mesopot.), besitzt aber das charakteristische Stigma der habituell unserer Pflanze

ganz unähnlichen *M. Africana*; vielleicht nur Standortsform der kahlfrüchtigen und (fast) kahlblättrigen Varietät *γ. laxa*, aber gänzlich verschiedener Tracht.

Hesperis Straussii Bornm. spec. nov.

§ 1. Purpureae. — * * Procerae. — (?) Perennes. — Boiss. fl. Or. I, 232.

Viridis, nitida, glaberrima vel foliis pilis simplicibus longis sparsis subglabra, biennis (an potius perennis); caulibus 2—2,5-pedalibus inferne crassitie pennae anserinae, glabris, laevibus, plerumque violaceo-tinctis, latifoliosis, superne viridibus paniculatim ramosis; foliis radicalibus caulinisque infimis late oblongis, subintegris vel runcinato-lobulatis, interdum quoque pinnatifido-lobulatis lobulis oblongis obtusis patentibus, in petiolum longiusculum subaequilongum attenuatis lamina 5 × 10 cm lata longa, ceteris sessilibus cordato-ovatis (6 cm usque latis) vel cordato-oblongis, obtusis vel subacutis, subintegris vel repando-denticulatis; paniculae ramis lateralibus aphyllis, pilis brevibus furcatisque intermixtis pubescentibus, racemum breviusculum 6—10-florum gerentibus; racemo terminali multifloro sub anthesi densifloro demum elongato; pedicellis calyce florifero subduplo brevioribus, adpresse furcato-pilosis, plus minus patentibus, fructiferis 1 cm longis, infimo sub anthesi interdum bracteola aequilonga suffulto; calyce amoene violaceo, subglabro vel pilis albis latiusculis crispatulis pilosis, 8—9 mm longo, 3 mm lato, sepalis obtusis margine hyalinis; floribus amplis, intense violaceis, 23 mm usque longis, lamina 5—7 mm lata oblonga obtusata vel paulisper emarginata in unguem paulo exsertum sordide albidum abrupte angustata; siliqua juvenili 2 cm longa pedicello patente pilis brevissimis et papillis crispulis albidis dense obtecta, ad basin non stipitata; stigmate bilobo siliquae latitudine angustiore; antheris sordide flavidis 4 mm longis; filamentis binis antherae aequilongis, quaternis (staminorum longiorum) ea duplo longioribus.

Ditionis oppidi Kerind (inter Kermanschah et Bagdad) in regione alpina montis Noa-Kuh (2700—2800 m) ad latus meridionale (7. VI. 1906).

An den vorliegenden schönen Exemplaren dieser ansehnlichen, durch große intensiv gefärbte Blüten, breite, lebhaftgrüne, fast kahle Blätter und kahle Stengel ausgezeichneten neuen Art ist leider nicht festzustellen, ob dieselbe zu den zwei- oder mehrjährigen Arten gehört. Indessen ist es sehr wahrscheinlich, daß die Stücke einem mehrstengeligen Individuum entstammen, welches, zumal eigentliche Rosettenblätter nicht mehr vorhanden sind, perennierend gewesen ist. Immerhin ist auf die Unterschiede nahestehender Arten aus beiden Gruppen aufmerksam zu machen.

So besitzt die zweijährige *H. unguicularis* Boiss. aus Armenien Blütenstiele von Kelchlänge (nicht halb so lang), völlig

kahle (nicht behaarte) Schoten und Petalen mit sehr langem Nagel, d. h. von doppelter Kelchlänge, schließlich kurzbehaarte Blätter.

H. leucoclada Boiss. aus Persien, ebenfalls zweijährig und wie *H. Straussii* kahlblättrig, besitzt knotig verdickte Stengelglieder, lockerblütige Trauben, glauke (sehr kleine, nur 2 Zoll lange wurzelständige) Blätter, deren obere stengelständige, länglich-linear gestaltet sind, außerdem kahle Schoten mit kopfigem Stigma und mit stipitater Basis und Blüten, die kleiner als bei *H. matronalis* sind; Tracht einer *Moricandia.*

H. glabra Boiss. et Noë in Diagn. ser. 2. V. (1856) p. 22, eine Pflanze mehrjährigen Wachstums aus Armenien, wird als eine „planta gracilis foliis denticulatis non runcinatis" beschrieben und besitzt Blütenstiele von doppelter, nicht halber Kelchlänge (!) und einen kahlen Fruchtknoten, kommt daher ebensowenig in Betracht. — Da übrigens bereits Royle (in Illustr. Himal. p. 72; 1839) eine *Hesperis glabra* Royle veröffentlicht hat, so ist die Boissiersche Pflanze der orientalischen Flora neu zu benennen: *H. Boissieriana* Bornm. (nom. nov.).

Hesperis rupestris Boiss. et Noë. — Boiss. fl. Or. suppl. 46 (II, 236 in synon. *H. pendulae*).

Kermanschah, montis Kuh-i-Parrau in latere meridionali (9. V. 1904; flor.) et ad Bernadsch (5. V. 1904). — In monte Kuh-i-Tarikha ditionis fluvii Saïmerre (11. V. 1904; flor.). — In monte Schuturunkuh (25. VI. 1905; c. fruct. mat.) et ditionis oppidi Nehawend ad basin montis Kuh-i-Gerru (8. V. 1903).

Auch die von Stapf in Sintenis exsicc. als *H. pulmonarioides* Boiss. ausgegebene Pflanze gehört zu *H. rupestris* Boiss. et Noë.

Hesperis Persica Boiss. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 205. — *H. podocarpa* Boiss. fl. Or. 236 et suppl.

var. *Aladabadensis* (Stapf, Polak. Exped. II, 32; 1886) Bornm. Bull. Herb. Boiss., 2. sér., t. IV. p. 46 (1904) p. 205.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904). — Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904; f. foliis integris et siliquis glabris = *H. podocarpa* Boiss.). — Hamadan, in monte Elwend (V. 1906). — Ad Salian (9. V. 1903).

Sterigmostemon sulphureum (M. B.) *β. asperulum* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 241 *(Sterigma).*

Kermanschah, ad Bisitun et Nischehr (24. IV. 1903 et 29. IV. 1904; flor.).

Die von Strauß bei Kum, Burudschird und Gulpaigan gesammelten Exemplare (ohne Frucht) gehören keinesfalls zu *St. torulosum,* als solche sie in „Pl. Strauss." l. c. p. 205 angeführt werden, sondern sind zu *St. sulphureum* (M.B.) zu stellen.

Leptaleum filifolium DC. — Boiss. fl. Or. I, 243. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 205.

Sultanabad, in planitie (1902).

Goldbachia laevigata (M. B.) DC. *β. adscendens* Boiss. (f. *reticulata* O. Kuntze. Act. H. Petrop. X, 167). — Boiss. fl. Or. I, 243. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 205 (sub *G. laevigata*).

Ad Sultanabad (14. VI. 1904); ibidem ad Mowdere (VI. 1904).

Parlatoria rostrata Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 244. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 205.

Montes Karagan (28. IV. 1902). — Kuh-i-Schah-sinde (IV. 1903). — Districtus Silachor (1902).

Parlatoria cakiloidea Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 244.

Kermanschah, ad Kinischt (24. IV. 1903; flor.).

Es liegen nur Blütenexemplare dieser seltenen Art vor, die aber gut mit der Pflanze Haussknechts (von Pir Omar Gudrun), Sinteniss (von Mardin) und meinen Exemplaren vom Dschebel-Sefin (östl. von Erbil; 20. V. 1893) übereinstimmen.

Cochlearia glaucophylla (DC.) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 248.

Sultanabad, ad Mowdere (IV. 1904; flor. et fruct. juv.). — In montibus Tefresch (VIII. 1898).

Die von Haussknecht fraglich als *Heldreichia bupleurifolia* Boiss. (Pl. Strauss., l. c. p. 208) bestimmte Pflanze stellt sich nach Eingang entwickelterer Exemplare als eine *Cochlearia* der Sektion *Pseudocamelina* heraus; sie dürften alle zu *C. glaucophylla* (DC.) Boiss., die ich unlängst im Elburs bei Teheran reichlich sammelte, gehören. Was dagegen Boiss. fl. Or. suppl. p. 47 als „*C. glaucophylla*", von Haussknecht im Bachtiarengebiet gesammelt, anführt, entspricht nach den mir vorliegenden Exemplaren weder der Diagnose in „Flor. Or." noch der Abbildung bei De Lessert (Icon. II, tab. 14!) und gehört der sehr kurzen Fruchtstiele halber zu *C. violacea* Boiss.

Aubrietia Kotschyi Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 253. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 205. — *A. Elwendica* Stapf.

In monte Kohrud (V. 1905). — Montes Wafs (10. VI. 1905; fl. et fr.). — Hamadan, in monte Elwend (V. 1902) et Karagan (IV. 1902; flor.). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903; fr. mat. ellipticis). — Kermanschah, ad Nischehr (29. IV. 1904; flor.) et Bisitun (24. IV. 1903). — In monte Kuh-i-Parrau (14. V. 1904); ibidem ad latus meridionale (9. V. 1904; fl. et fr.); ad Kinischt (28. IV. 1903; flor.) et inter Bernadsch et Kinischt (6. V. 1904). — In montibus Kharguschdschica (V. 1903; flor.) et Kuh-i-Schiris (19. V. 1905; fruct.). — In monte Kuh-i-Mille-Michan (10. VI. 1906; fruct.).

Fibigia macroptera (Ky.) Boiss. var. *microcarpa* Boiss. fl. Or. suppl. 48. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 205.

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VII. 1902, c. fr.; 8. V. 1903, flor.). — Kermanschah, in monte Parrau ad latus meridionale (9. V. 1904; flor., an f. *typ.*?) et ad pagum Bernadsch (5. V. 1904; flor.). — Ad Hesaweh (Route Sultanabad-Hamadan; VI. 1902).

Fibigia suffruticosa (Vent.) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 259.
Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902; 4 et 8. VI. 1905). — In monte Kohrud (V. 1905). — Montes Wafs (10. VI. 1905) et Karagan (28. IV. 1902). — Kuh-i-Gerru (15. VI. 1902; VII. 1903). — Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904). — Schuturunkuh (26. VI. 1905). — In trajectu montis Elias inter Senneh et Hamadan (18. VI. 1906).

Fibigia umbellata Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 259. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 206.
Sultanabad, prope Hesaweh (10. V. 1902). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903). — In monte Kohrud (V. 1905, flor.; 20. VI. 1904, fruct.).

β. *elongata* Bornm. Bull. Herb. Boiss. IV. (1904) p. 1267.
Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (23. V. 1904) et in montibus ad fontem fluvii Gamas-ab (23. V. 1905). — Kermanschah, montis Parrau in fauce Nudschuheran (15. VI. 1906).

Physoptychis graphalodes (DC.) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 260. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 206.
In monte Elwend (8. VI. 1905, flor.; VI. 1902, fruct.). — In montis Schuturunkuh summis regionibus, 4000 m (8. IX. 1906; f. *minor*, planta humillima foliis perminutis).

Clastopus vertitus (Desv.) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 261. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 206.
In monte Elwend (2. VI. 1902), in cacumine (8. VI. 1905) et in trajectu montium supra Asadabad (2. V. 1904).

Clastopus erubescens Hausskn. var. *porphyranthus* Bornm. in Fedde Repert. III (1906) p. 114.
Inter Senneh et Chelilabad, in jugo (alt. 7400 ped.; 26. V. 1906).

Straussiella purpurea (Bge.) Hausskn. in Mitt. Thür. Bot. Ver. XII (1898) S. 18. — Boiss. fl. Or. I, 261. (*Clastopus purpureus* Bge.). — Bornm. in Fedde Repert. III (1906) p. 116.
In monte Kohrud (loc. class.; V. 1905).

β. *bicolor* (Stapf) Bornm. l. c. p. 116. — *Clastopus bicolor* Stapf, Polak. Exped. II, 33 (1886). — *Straussiella Iranica* Hausskn. Mitt. Thür. Bot. Ver. XI (1897) p. 79. — *St. bicolor* Hausskn. l. c. XII (1898) p. 18.
In monte Kohrud (V. 1905). — Inter Kaschan et Sultanabad, ad Dschekab (25. VI. 1904). — In districtu Dschapelakh (29. VII. 1902).

γ. *perflava* Bornm. l. c. p. 116. — *St. bicolor* (Stapf) Hausskn. f. *unicolor* Hausskn. herb. (nomen inaptum).
In monte Kohrud in consortio f. *genuinae* et β. *bicoloris* (V. 1905). — In districtu Dschapelakh. — In monte Elwend-Gulpaïgan (non! Elwend prope urbem Hamadan; 20. VI. 1905; c. fr.).

Die Form der reifen Schötchen wechselt sehr, bald sind sie verkürzt (eiförmig-kugelig); bald elliptisch, auch die Blütenfarbe variiert so mannigfach, daß β und γ nur als Formen zu betrachten sind. Das reich eingesammelte Doublettenmaterial ist schwer danach zu sichten.

Alyssum lanigerum DC. — Boiss. fl. Or. I, 269. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 207.

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (15. VI. 1902). — Schuturunkuh (25. VI. 1905; flor.). — Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1903; flor.). — Montes Karagan (IV. 1903; flor.).

Die Exemplare der drei letztgenannten Standorte weichen durch etwas gelockerte Trauben ab (non „racemis umbelliformibus").

Alyssum Iranicum Hausskn. herb. — J. Baumgartner, Die ausdauernden Arten der Sectio *Eu-Alyssum* aus der Gattung *Alyssum*, p. XIV (1907); in 36. Jahresbericht des Niederösterreichischen Land.-Lehrerseminars in Wiener-Neustadt.

Montes Karagan: in declivitatibus montis Kuh-i-Guliawa (28. IV. 1902). — In montibus Tefresch (1897). — Tschal, in monte Nogreh Kemer (20. V. 1890). — Kermanschah: in montibus Kuh-i-Tarikha (11. V. 1904) et Kharguschdschica (1. V. 1903). — Ad Bisitun (24. VII. 1903) et Sahne (23. IV. 1903). — Inter Nehawend et Burudschird, ad Dschefferabad (7. V. 1903). —

Allyssum dasycarpum Stev. — Boiss. fl. Or. I, 285. — Bornm., Pl. Strauss. l. c. p. 207.

Hamadan, in monte Elwend (1902).

Alyssum calycinum L. — Boiss. fl. Or. I, 285.

Ad Sultanabad (V. 1902).

Alyssum linifolium Steph. — Boiss. fl. Or. I, 286.

Montes Karagan (IV. 1902).

Erophila vulgaris DC. — Boiss. fl. Or. I, 304.

Hamadan, in monte Elwend (IV. 1902).

Coluteocarpus Vesicaria (L. 1753 sub *Alysso*) J. Holmboe in Bergens Mus. Aarb. 1907, Sep. p. 6. (syn.: *C. reticulatus* Boiss., 1842. — *Vesicaria reticulata* Lam., 1808) ex Fedde Repert. VI p. 128; var. *Boissieri* (Hausskn. herb. pro spec.) Bornm., Pl. Strauss. l. c. p. 207 (1905) sub var. *C. reticulati* Boiss.

Districtus Kermanschah, in montibus austro-orientem versus sitis Kuh-i-Khargusch-dschika (1. V. 1903) et Kuh-i-Tarikha (4. V. 1904).

Graellsia saxifragifolia (DC.) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 307. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 207.

Montes Karagan (IV. 1902). — Kuh-i-Sefid-chane (VII. 1903 et 12. VI. 1904). — Schuturunkuh (VIII. 1903 et VII. 1904).

Peltaria angustifolia L. var.! — Boiss. fl. Or. I, 307.

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (3. V. 1903 et 23. V. 1904; flor.). — In districtu Silachor (1902; flor.). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Sefid (1904).

Die Exemplare sind alle ohne Früchte; nur die früher am Schuturunkuh von Strauß gesammelte Pflanze besitzt reife Schötchen, welche erheblich größer als bei typischer *P. angustifolia* sind. Wiederum fehlen diesem Fruchtexemplar die Blätter. Haussknecht schrieb dieser Pflanze (Schötchen bis 13 mm groß) den Namen *P. affinis* sp. n. bei, wozu er auch seine Pflanze vom Sawers (von Boissier im Suppl. d. Flora Orientalis nicht zitiert) rechnet. Da die Unvollständigkeit der Exemplare eine Beschreibung dieser *P. affinis* nicht zulassen und auch die Unterschiede gegenüber der ebenfalls großfrüchtigen aber breitblättrigen *P. Turkmena* Lipsky, von der mir Exemplare Litwinows und Sinteniss aus Turkmenien vorliegen, nicht klar zutage treten, ist zunächst die Frage offen zu lassen.

Clypeola Jonthlaspi L. *β. microcarpa* Moris (pr. sp.). — Boiss. fl. Or. I, 308 (pr. sp.).

Sultanabad, ad Hesaweh (3 Fars. nordwestl. von Sultanabad) in aridis (12. VI. 1902).

Clypeola echinata DC. — Boiss. fl. Or. I, 309. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 207.

Kermanschah, ad Bisitun (2. V. 1903).

Die Blüten sind durch eine Galle deformiert, die Kelche vergrößert und festhaftend.

Clypeola dichotoma Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 310. — Syn.: *C. minima* Stapf, Polak. Exped. II (1886) p. 35.

Sultanabad, in montibus ad Hesaweh (12. VI. 1902).

Hierher gehört auch die von mir zwischen Jesd und Ispahan im Jahre 1902 gesammelte Pflanze (no. 2190; f. *nana* = *C. minima* Stapf).

Camelina silvestris Wallr. *β. albiflora* Ky. — Boiss. fl. Or. I, 312.

Kermanschah, in monte Kuh-i-Tarikha (11. V. 1904).

Heldreichia longifolia Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 319. — *H. erubescens* Hausskn. herb.; Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 208.

In monte Raswend (V. 1896; flor.). — In monte Schuturunkuh (26. V. 1902).

Die von Haussknecht als „*H. longifolia* Boiss.?" angesprochene Pflanze entpuppte sich als eine Isatis-Art, die mangelnder Früchte wegen nicht genauer zu bestimmen ist. Obige Pflanze („*H. erubescens* Hausskn. sp. n.") entspricht der Diagnose der *H. longifolia* Boiss.; Früchte fehlen indessen und auch Vergleichsmaterial dieser bisher nur von Aucher aufgefundenen Art steht mir leider nicht zu Gebote.

Thlaspi perfoliatum L. — Boiss. fl. Or. I, 325. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 208.

Kermanschah, ad Kinischt montis Kuh-i-Parrau (24. IV. 1903).

Brossardia papyracea Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 336. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 208.

Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903). — In montibus Kuh-i-Tarikha (15.V.1904) et Kuh-i-Kharguschdschika (1.V.1903).

Crenularia cephalantha Bornm. spec. nov.

Syn. *Eunomia cephalantha* Bornm. herb.

Perennis, e rhizomate crasso corticoso caudiculis horizontalibus subrepentibus fragilibus caespitosa; caulibus brevissimis densi- et latifoliosis racemum densiflorum brevem ovatum vet subcapitatum gerentibus; foliis glaberrimis, glaucis, carnosis, oppositis, rotundato-ovatis, majusculis (maximis 1 cm latis, 1,5 cm longis), integerrimis, in petiolum brevissimum abrupte attenuatis; floribus albis; pedicellis crassiusculis patentibus calyci aequilongis, demum elongatis tenuibus, flexis; sepalis subhyalinis, trinerviis, oblongis, obtusis, petalis calyc duplo longioribus, lamina oblonga integra; racemo fructifero quoque densissimo subgloboso, 2 × 2,5 (-3) cm lato et longo; siliculis pedicello 3—4 mm longo patente vel pendulo suffultis, latissime undulato-et plicato-alatis, 1 cm usque latis, rotundatis; alis undulatis (plicis saepe reflexis vel irregulariter curvatis) inaequalibus; loculis silicularum binis, biovulatis; septo oblongo-lineari enervi; funiculis basi liberis.

Luristaniae in regione montis Schuturunkuh alpina, alt. 2700—2800 m s. m. (28. VII. 1902; specimina florifera et fructifera).

Species statura humillima siliculis latissime undulato-alatis in racemum majusculum capitatum dense congestis, foliis ovato-rotundatis valde notabilis, silicularum bilocularium causa prope *C. glaucescentem* Boiss. (foliis elliptico-linearibus acutis et alis angustis diversissimam) collocanda sed magis affinis cum *C. eunomioidi* (Schott) Boiss. et *C. orbiculata* Boiss.

Letztgenannten beiden Arten, deren erste ich bei Amasia und letzte ich am Athos sammelte, stehen immerhin der *C. cephalantha* Bornm. recht fern; noch mehr gilt dies von *C. polygaloides* (DC.) Boiss., unlängst von mir am Sipylos in Lydien beobachtet, und ebenso von *C. umbellata* Boiss., die mir im Herbar Haussknecht in Kotschyschen Originalen vorliegt.

Moriera spinosa Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 338. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 208.

In monte Raswend (26. VII. 1903). — Kuh-i-Gerru (1902; 23. V. 1904; flor.). — Kuh-i-Schahsinde (1902). — Inter Nehawend et Kermanschah, in monte Kuh-i-Schiris (19. V. 1904; flor.). — Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903; flor.). — In monte Kuh i-Parrau (15. VI. 1906), inter Bernadsch et Kinischt (6. V. 1904). — Kuh-i-Milleh-Michan (10. VI. 1906; flor.). — Chonsar, Dumbe-Kemer (24. VI. 1905; c. fruct.).

Die Blüten sind bald schneeweiß, bald rosa, bald purpurrot und sind stark duftend (pers. „Filfil Kuhi" genannt). Da Früchte meist fehlen, ist nicht festzustellen, ob ev. verschiedene Arten vorliegen.

Moriera stenoptera Bornm. spec. nov.

Glabra, fructicosa, pedalis vel altior. dichotome ramosissima, ramulis tenuibus, vetustis vix spinescentibus; foliis glaucis, glabris, ad ramulorum basin insidentibus, solitariis, spathulato-linearibus, basin versus sensim attenuatis, obtusis, integris (1—1,5 cm longis, apice 2 mm latis); floribus in racemos breves paucifloros dispositis, minutis; racemo fructifero, 1—2 cm longo, elongato; siliculis (maturis) parvis, obovato-oblongis vel ellipticis, duplo fere longioribus ac latis, 2 mm usque latis, 4 mm longis, apice obtuso vix emarginato; alis angustis, loco utrinque duplo angustioribus; stigmate sessili.

Ditionis Kermanschah in montis Kuh-i-Parrau fauce Nudschuheran (15. VI. 1906).

Durch die sehr schmal geflügelten, elliptischen Schötchen ist vorliegende neue Art vorzüglich gegenüber *M. spinosa* Boiss. (mit doppeltbreiteren Flügeln, daher fast kreisförmige Schötchen, 4—4,5 mm breit) und *M. Cabulica* Boiss. (deren Schötchen breiter als lang) vorzüglich gekennzeichnet. Auch weicht die neue nicht-dornige *M. stenoptera* in der Tracht durch die viel dünnere, mehr aufstrebende, nicht-spreizende Verästelung erheblich von *M. spinosa* Boiss. ab. Die bei *M. spinosa* den Kelch um das doppelte überragenden Blumenkronenblätter scheinen bei *M. stenoptera,* wenigstens nach den Rudimenten, welche sich an dem Fruchtexemplar vorfinden, zu schließen, wesentlich kleiner zu sein. Zu *M. spinosa* gehören auch die von mir in Süd-Persien, am Kuh-i-Nasre bei Kerman gesammelten, unter no. 2208 und 2209 als „*M. intermedia*" ausgegebenen Exsikkaten.

Aethionema trinervium (DC.). Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 342.

In cacumine montis Elwend (8. VI. 1905; flor.).

Aethionema stenopterum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 345. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 208.

Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902). — In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904). — In monte Schuturunkuh (VII. 1903; 25. VI. 1905).

Aethionema elongatum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 345. — Stylo brevissimo, stigmate subsessili.

In monte Kohrud (V. 1905; flor.). — Sultanabad, ad Mowdere (19. VI. 1904; fruct.). — Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VII. 1903; fl. et fr.).

f. *apetalum* Bornm., petalis omnino destitutum.

Sultanabad, ad Mowdere (30. VI. 1904).

Auch Kotschys Originalpflanze (no. 583) vom Kuh-i-Daëna, und die Exemplare Haussknechts vom Kuh-i-Sawers haben nicht völlig sitzende, griffellose Narben. Auch Boissier (in Ann. Sc. Nat. 1842 p. 112; nicht 183!) schreibt seiner „*Moriera virgata* Boiss.", die er in Flor. Orient. als Varietät (*β. minus* Boiss.) von *Ae. elongatum* bezeichnet, ein „stigma subsessile" zu.

Aethionema grandiflorum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 346. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 208.

In monte Kuh-i-Schahu (25. V. 1905).

Aethionema pulchellum Boiss. et Huet. — Boiss. fl. Or. I, 346.

Kermanschah, in monte Kuh-i-Parrau in fauce Nudschuheran (15. VI. 1906). — Senneh (Sihna) in valle fluvii Kischlakh-rud prope Serinds-chane (1500 m; 28. V. 1906).

Aethionema membranaceum DC. — Boiss. fl. Or. I, 346.

Hamadan, in monte Elwend (loc. class.; VI. 1902; flor.). — Inter Kerind et Kermanschah, in monte Noa-Kuh (7. VI. 1906). — In monte Raswend (V. 1896; Pl. Strauss. l. c. sub *A. grandifloro*).

f. *albiflorum* Bornm. (f. nova).

In consortio f. genuinae in monte Noa-Kuh (6. VI. 1906).

Aethionema schizopterum Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. suppl. p. 60.

In monte Schuturunkuh (25. VI. 1905, flor.; 28. VII. 1902, fl. et fr.).

Auch im blühenden Zustand ist diese Art unter den verwandten Spezies des Gebiets schon an den langen Griffeln stets leicht kenntlich.

Aethionema carneum (Soland.) B. Fedtschenko (Flora d. westl. Tian-schan, p. 180 (1904) = *Ae. cristatum* DC.) var. *spinulosum* Bornm. in Bull. Herb. Boiss., 2. sér., t. V (1905), p. 52.

Sultanabad (1890); ibidem nec non in monte Raswend et in monte Schuturunkuh etiam f. *typicum*.

Lepidium Draba L. — Boiss. fl. Or. I, 356. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 209.

Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (26. V. 1904).

subsp. *L. Chalepense* L. — Boiss. fl. Or. I, 357.

Ad Sultanabad (12. VI. 1904). — Kermanschah, ditionis fluvii Saïmerre in valle Dscham-Tueh (14. V. 1904).

Lepidium latifolium L. — Boiss. fl. Or. V, 359. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 209.

In monte Schuturunkuh (25. VI. 1905).

Lepidium Persicum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 360. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 209.

Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904). — In monte Kuh-i-Schah-sinde (28. VII. 1902). — Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904; 15. VI. 1906). — Schuturunkuh (VIII. 1903; 25. VI. 1905). — In monte Elwend-Choremabad (VIII. 1903).

Lepidium vesicarium L. — Boiss. fl. Or. I, 361. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 209.
Kohrud in monte Kuh-i-Niaser (23. VI. 1904).

Lepidium cartilagineum (J. May.) Thellung var. *pachypodum* (Hausskn.) Thellung. — *L. crassifolium* W. K. var. *pachypodum* (Hausskn.) in Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 209.
Ad montem Latetar (non „ad lacum pr. Teramis"; VII. 1897).

Euclidium tenuissimum (Pall.) Fedtsch. — *Eu. Tataricum* (Willd.) DC. — Boiss. fl. Or. I, 369. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 209.
Sultanabad, in planitie (14. VI. 1904). — Fedtsch. Bull. Herb. Boiss., 2. sér. t. IV, 915 (1904).

Sameraria stylophora (Jaub. et Spach) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 375. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 210. — *S. macrocarpa* Boiss. et Hausskn. in Boiss. fl. Or. suppl. 64. — Bornm. Pl. Strauss., l. c. p. 210.
Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. et 24. V. 1903). — In monte Kuh-i-Gerru (8. V. 1903; flor.).
Die von Haussknecht in Strauss. Exsicc. als *S. leiocarpa* Boiss. bezeichnete Pflanze entspricht keineswegs der Diagnose, sondern ist großfrüchtig und als neue Art zu beschreiben (*Sameraria platyptera* Bornm. sp. n. a *S. leiocarpa* valde aliena siliculis late alatis maximis 18—22 mm latis et longis, nec [4 lin.] c. 9 mm longis).

Isatis latisiliqua Stev. — Boiss. fl. Or. I, 377. — *I. platycarpa* Jaub. et Spach, Illustr. t. 224 (excl. var. *a.*). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 210.
Montes Karagan (IV. 1902; fruct.). — Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (8. V. 1903). — Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903).

var. *lanceolaris* Jaub. et Spach, Illustr. t. 224, fig. 6.
In monte Elwend-Gulpaïgan (20. VI. 1905).

Isatis Kotschyana Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. I, 378. — Bornm. exsicc. no. 6294 (Demawend).
Sultanabad (IV. 1894). — Huc forsan pertinens „*Heldreichia longifolia* Hausskn. ?" in Pl. Strauss. l. c. p. 207, a. 1892 pr. Girdu lecta.

Isatis spec. — Bornm. (Pl. Strauss., l. c. p. 210).
Hamadan, in monte Elwend (VII. 1902). — Schuturunkuh (1903; VII. 1904).

Isatis Aleppica Scop. — Boiss. fl. Or. I, 382.
In monte Kuh-i-Schahu (25. V. 1905).

Sinapis arvensis L. — Boiss. fl. Or. I, 394.
Ad Dauletabad (VIII. 1896).

Crambe Orientalis L. — Boiss. fl. Or. I, 407.
Inter Kengower et Tursikan (3. VI. 1905; flor.). — Inter Gerrous et Kengower-Kohnä (21. V. 1904).

Da Früchte bei beiden Standortspflanzen fehlen, ist eine sichere Bestimmung nicht durchführbar.

Calepina irregularis (Asso) Thellung. — *C. Corvini* (All.) Rchb. — Boiss. fl. Or. I, 409.

Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903). — Salian (9. V. 1903).

Capparidaceae.

Cleome ornithopodioides L. *a. stipitata* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 411.

Kermanschah, ditionis fluvii Saimerre in valle Dscham-Tueh (14. V. 1904). — Inter Kermanschah et Kerind, ad Gawarreh, in collibus (10. VI. 1906). — Sultanabad, in neglectis hortorum (VII. 1903).

Nota: *Cleome integrifolia* Torr. et Gray (= *C. Persica* Hausskn. herb.) species exotica probabiliter ex America introducta et subspontanea prope Sultanabad (1902).

Buhsea trinervia (DC.) Stapf, 1886. — Fedtsch. Consp. fl. Turk. 1906. — *B. coluteoides* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 416. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 211.

In monte Schuturunkuh (VII. 1903). — In planitie ad Sultanabad (VI. 1902).

Capparis spinosa L. *β. canescens* Coss. — Boiss. fl. Or. I, 420. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 211.

Sultanabad, ad Nawasin et inter Nawasin et Mesched-i-Germe (Route: Sultanabad-Hamadan. — 26. VI. 1904). — In monte Elwend-Gulpaïgan (20. VI. 1905). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Parrau, ad Bernadsch (16. VI. 1906).

ε. parviflora Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 420.

Ad Saweh (nordwestl. von Kum; V. 1897).

Cistaceae.

Helianthemum ledifolium (L.) Mill. — Boiss. fl. Or. I, 441. — *a. macrocarpum* Willk.

Kermanschah: (c. 12 Fars. südöstl.) in valle Dscham-Tueh (14. V. 1904) et in monte Kuh-i-Parrau (19. V. 1905).

Entgegen den Angaben des Monographen Grosser (in Englers Pflanzenreich) sind bei dieser Art die Kapseln nicht völlig kahl, sondern an der Spitze, wenigstens an den Klappenrändern der reifen Frucht, deutlich behaart; die Form mit weich behaarten Kapseln (keine Art!) häufig in Gesellschaft des Typus.

γ. lasiocarpum (Desf.) Boiss. fl. Or. I, 441 (*H. Nilotici* var.).

Kermanschah, in fluvii Saimerre districtu in valle Dscham-Tueh (14. V. 1904; in consortio typi).

Violaceae.

Viola pachyrrhiza Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. I, 454.

Hamadan, ad orientem versus in montibus Wafs (10. VI. 1905) in fissuris rupium caespites densissimos rhizomate crassissimo lignosos formans.

Es liegt ein sehr reiches Material dieser äußerst seltenen, bisher nur von Kotschy (in Türkisch-Armenien) aufgefundenen interessanten Art vor; einer der wertvollsten Funde der letztjährigen Ausbeute!

Viola occulta Lehm. — Boiss. fl. Or. I, 467. — *V. tricolor* var. *appendiculata* DC. — *V. appendiculata* Stapf, Polak. Exped. I, 38 (1885). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 211.

Sultanabad, in rupestribus (1902).

Viola modesta Fenzl. — Boiss. fl. Or. I, 467. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 211. — syn. *V. ebracteolata* Fenzl (teste W. Becker). — Boiss. l. c. p. 468. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 211 (sphalm. „*bracteolata*").

Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1904) et Tak-i-Bostan (27. IV. 1904). — Ditionis fluvii-Saimerre in valle Dschamnasu (13. V. 1904).

Polygalaceae.

Polygala Hohenackeriana Fisch. et Mey. — Boiss. fl. Or. I, 472.

Hamadan, in monte Elwend (3. V. 1902). — Kermanschah, ditionis fluvii Saimerre in monte Kuh-i-Tarikha (11. V. 1904); in monte Kharguschdschica (11. V. 1904).

Auch die früher von Strauß bei Sultanabad und am Latetar gesammelten Exemplare gehören (nach Knappschen Individuen vom Urumiaseegebiet!) nicht zu *β. Stocksiana* Boiss. fl. Or. (*P. Stocksiana* Boiss. Diagn.; Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 211), sondern stehen der typischen Form nahe.

Silenaceae.

Dianthus Libanotis Labill. — Boiss. fl. Or. I, 492. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 212.

In monte Elwend-Gulpaïgan (20. VI. 1905 et VIII. 1903). — In monte Kuh-i-Gerru (VII. 1903). — Sultanabad ad Mowdere (19. VI. 1904).

Dianthus Orientalis Sims. — *D. fimbriatus* M. B. — Boiss. fl. Or. I, 495. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 212.

Sultanabad, ad Mowdere (9. VI. 1904). — In monte Schuturunkuh (8. IX. 1906).

subsp. *D. scoparius* Fenzl. (= *D. Nassereddini* Stapf = *D. fimbriatus* var. *brachyodontus* Boiss. p. p.). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 212.

In montibus Raswend (26. VII. 1903), Elwend-Choremabad (VIII. 1903), Schuturunkuh (VIII. 1903; 26. V. 1904), Kuh-i-Sefid-chane (VII. 1903).

f. *foliaceo-squamatus* Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 213.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904). — Kermanschah, ad Kinischt (29. IV. 1903); Kuh-i-Schiris (19. V. 1907); Kuh-i-Schahu (25. V. 1905).

f. (nov.) *major* Bornm. floribus (calycibus et petalis) eximie latioribus longioribusque ac in typo et in subsp. *D. scopario* Fenzl.

Obwohl, wie bereits Boissier andeutet, *D. scoparius* Fenzl durch Übergangsformen mit *D. Orientalis* Sims. verbunden ist und so als Spezies nicht aufrecht zu erhalten ist, so erscheint es mir doch richtiger, diese im westlichen Persien weitverbreitete Form, die daselbst immerhin ein gewisses einheitliches Gepräge aufweist, als Unterart beizubehalten. Die Übergangsformen sind in var. *brachyodontus* Boiss. zu suchen, als solche ich auch die Pflanze in „Pl. Strauss." l. c. p. 212 aufgeführt hatte.

Dianthus crinitus Sm. γ. *crossopetalus* (Fenzl) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 496. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 213.

In monte Kohrud (V. 1905). — Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904). — In montibus Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1903) et Kuh-i-Tschehar-Khatun (VI. 1902).

Haussknechts Pflanze vom Sawers und von Daleki, von Boissier in flor. Or. suppl. p. 78 als *D. crinitus* γ. *crossopetalus* angeführt, gehört nach den im Herbar Haussknechts befindlichen Exemplaren zu *D. Orientalis* Sims.

Saponaria Vaccaria L. — Boiss. fl. Or. I, 525. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 214.

Sultanabad, in planitie (14. VI. 1904) et prope Kale-no (15. VII. 1889; in Pl. Strauss. l. c. p. 214 als *S. liniflora* Boiss. et Hausskn. var. floribus minoribus). — Kermanschah, in valle Dscham-Tueh ditionis fluvii Saïmerre (14. V. 1904).

Saponaria Orientalis L. — Boiss. fl. Or. I, 531.

Hamadan, ad Jalpan, in decliv. arenosis montis Elwend (22. V. 1882 leg. Th. Pichler; Herb. Degen; in Stapf Polak. Exped. non citatur!). — In monte Schuturunkuh (1899 leg. Strauss).

Gypsophila pulchra Stapf, Polak. Exped. n. Pers. II (1886), 13. — „*G. polyclada* Fenzl" Bornm. in Pl. Strauss., l. c. p. 214 p. p.

Sultanabad, prope Mowdere (VI. 1904) et in planitie (14. VI. 194). — In campis ad pedem montis Schah-sinde (18. VII. 1902).

Nach Eingang reicheren Materials und Vergleich mit instruktiven Originalexemplaren der von Pichler gesammelten Pflanze (*G. pulchra* Stapf) gehören fast sämtliche in „Pl. Strauss." l. c. als *G. polyclada* Fenzl. angeführten Pflanzen der Umgebung von Sultanabad, vom Raswend und Latetar zu *G. pulchra* Stapf. Nur die sehr jugendlichen Individuen von Kum (V. 1899) sind als *G. polyclada* Fenzl anzusprechen.

Gypsophila pallida Stapf, Polak. Exped. n. Pers. II (1886), 13. — syn. *G. Haussknechtii* Boiss. fl. Or. suppl. p. 86 (1888).

In monte Kohrud (20. VI. 1904).

Ein Vergleich der Pichlerschen Originalexemplare der *G. pallida* Stapf mit dem Haussknechtschen Original der *G. Haussknechtii* Boiss. ergab, daß, wie auch Herr Dr. Janchen in Wien bestätigen konnte, Unterschiede nicht vorliegen. Da leider der (im Manuskript allerdings viel ältere!) Boissiersche Name später (1888) veröffentlicht wurde, hat der Stapfsche Name (1886) die Priorität zu beanspruchen. Stapf stellt allerdings seine nach dürftigen Individuen beschriebene neue Art fälschlich in die Gruppe der *Paniculatae* und vergleicht sie mit *G. panciulata* L. und *G. polyclada* Fenzl, während sie zur Gruppe der *Suffruticosae* gehört und neben *G. virgata* Boiss. zu stellen ist. Diesbezüglich begeht auch Boissier einen Fehler, indem er *G. Haussknechtii* neben *G. Libanotica* Boiss. (mit „flores majusculi") einreiht. Schließlich gehört auch die bei Schiras auftretende, von Boissier zu „*G. Damascena* Boiss." gestellte (wenigstens die von Stapf eben dort gesammelte und als solche bezeichnete) Pflanze zu obiger *G. pallida* Stapf. Diese besitzt somit eine große Verbreitung, zumal sie auch in Nordwest-Persien von Knapp und in der Türkei sowohl von Sintenis bei Kharput (no. 675) als auch von mir in den Grenzgebirgen östlich vom Tigris (no. 954), angetroffen wurde.

Gypsophila virgata Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 545. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 214.

In monte Elwend-Choremabad (3. VIII. 1903).

Gypsophila (sect. *Pseudacanthophyllum*) *acantholimoides* Bornm. spec. nov. in Mitt. Thür. Bot. Ver., n. F., XXII (1908), S. 1.

In collibus aridis inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903 et 26. VI. 1904).

Ein Vertreter dieser eigenartigen Gruppe meist afghanischer Arten war bisher aus Persien noch nicht bekannt; die neue Art kommt neben *G. erinacea* Boiss. zu stehen und zeichnet sich durch eine „panicula $^1/_2$—1-pedalis composita ampla crassiuscule divaricata subaphylla" und durch häutig berandete runde Kelchabschnitte (nicht lanzettliche dornigspitze) aus.

Acanthophyllum squarrosum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 562. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 214 — ? „*A. pungens* Bunge" Stapf Polak. Exped. II, 12.

In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (25. VI. 1903). — Hamadan, in monte Elwend (VII. 1902).

Acanthophyllum caespitosum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 562.

In monte Elwend ditionis Hamadan (V. 1902).

Da Aucher den Elwend besuchte, *A. caespitosum* aber bisher sonst nur vom Avroman und Sawers (nicht „Sawus"

Boiss. suppl. p. 90) durch Haussknecht bekannt ist, dürfte der Elwend auch als Fundstelle der Aucherschen Originalpflanze anzunehmen sein.

Acanthophyllum bracteatum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 563. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 214.

Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VII. 1903).

Acanthophyllum microcephalum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 564.

In monte Raswend (27. VII. 1902) et inter Sultanabad et Kaschan ad Dschekab (VI. 1903).

Acanthophyllum crassifolium Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 564. Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 214.

In monte Schuturunkuh (VIII. 1903).

Acanthophyllum Fontanesii Boiss. var. *glandulosum* (Bge. in litt.; Boiss. fl. Or. I, 565; pr. spec.) Bornm. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 215 (*A. Fontanesii*).

Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903). — Montes ad Indschidan (5. VII. 1889).

Auch die Exemplare von Indschidan (Pl. Strauss. l. c. p. 215, als *A. Fontanesii*) sind reichdrüsig, gehören also zu *A. glandulosum* Bge., ebenso Haussknechts Exemplare vom Kuh-Nur, die Boissier selbst als *A. Fontanesii* Boiss. bezeichnete, wie er auch zuvor Buhses Pflanze aus dem Elbursgebirge als solche anerkannt hatte. *A. glandulosum* läßt sich kaum als Art aufrecht erhalten, zumal die anderen angeführten Unterscheidungsmerkmale nicht stichhaltig sind.

Silene conoidea L. — Boiss. fl. Or. I, 580. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 215.

Sultanabad, in planitie (14. VI. 1904).

Bemerkung: Dieser fast in ganz Vorderasien weitverbreiteten gemeinen Ackerpflanze ist ein klebrig-drüsiges Indument eigen, es ist daher sehr bemerkenswert, daß eine von mir bei Siwas im nördlichen Kleinasien gefundene Pflanze (Bornm. no. 2019) völlig drüsenlos an Stengel, Blätter und Kelchen ist und kurze graue Behaarung aufweist (γ. *eglandulosa* Bornm.).

Silene racemosa Otth. — Boiss. fl. Or. I, 589. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 215. — *S. dichotoma* var. *racemosa* Rohrb., Monogr. S. 95.

In valle fluvii Kemendan-ab, prope Tiun ad basin montis Schuturunkuh (26. V. 1904). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Schah-Scheken (26. V. 1905).

Silene chaetodonta Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 605. — syn. *S. debilis* Stapf, Polak. Exped. II (1886) p. 14.

In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904).

Es finden sich auch schwächliche Exemplare darunter vor, die exakt der von Stapf als Art unterschiedenen *S. debilis* Stapf entsprechen. Die vielleicht einzige Abweichung von der Diagnose, nämlich daß die Kelchnerven gegen die Spitze hin netzig verbunden sind („nervis superne anastomasantibus“), was bei den Straußschen Individuen nicht zutrifft, ist

ohne Belang, da auch die Originalexemplare, wie Herr Dr. E. Janchen mir freundlichst mitteilen konnte, diese Eigenschaft nicht, bezw. teilweise nicht besitzen und mit der zum Vergleich eingesandten Pflanze völlig übereinstimmen. Ein Bogen der in Wien aufbewahrten Originale trägt die gewiß richtigere Bezeichnung *S. chaetodonta* Boiss. f. *debilis* Stapf.

Silene ampullata Boiss. (Boiss. fl. Or. I, 606) var. *glandulosa* Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 215*).

Ad Sultanabad (1902). — In montibus Kuh-i-Wafs (10. VI. 1905). — Kuh-i-Sefid-chane (VII. 1903). — Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (8. V. 1903).

Silene erysimifolia Stapf, Polak. Exped. II (1886), 614. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 215.

Sultanabad ad Mowdere (VI. 1903). — In monte Tschehar-Khatun (VI. 1902). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903).

Silene albescens Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 615. — Hausskn. exsicc. (!).

Kermanschah, in valle Dscham-Tueh ditionis fluvii Saïmerre (14. V. 1904). — Montis Kuh-i-Parrau in fauce Nudschuheran (15. VI. 1906).

Silene Aucheriana Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 617. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 216.

Hamadan, in monte Elwend (V. 1902). — In monte Kuh-i-Sefid-chane (VII. 1903 et 12. VI. 1904). — Schuturunkuh (11. V. 1904). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Tarikha (11. V. 1904). — In monte Schahu (25. V. 1905).

var. *glabrescens* Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 216.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904).

Silene Sisianica Boiss. et Buhse. — Boiss. fl. Or. I, 617. — *S. arguta* Fenzl β. *Sisianica* Rohrb., Monogr. S. 136.

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VII. 1903).

Die Kelchgröße scheint bei *S. Aucheriana* Boiss., als deren Unterart ich *S. Sisianica* Boiss. et Buhse betrachte, mannigfachem Wechsel zu unterliegen. So wird die früher als *S. Aucheriana* Boiss. angeführte (kahlblättrige) Pflanze vom Raswend (15. VI. 1889) besser als subsp. *S. Sisianica* zu bezeichnen sein. Haussknechts Pflanze vom Kuh-i-Schahu (Boiss. fl. Or. suppl. 98) stimmt damit gut überein. — Was Haussknecht im Herbar als „*S. Meyeri* var. *Persica* Boiss." bezeichnet hatte und auch in „Pl. Strauss." als solche angeführt ist, sind meines Erachtens offenbar Individuen eines im Frühjahr abgeweideten Rasens der *S. Sisianica*, welcher im Juli kümmerliche Blütenstengel entwickelte. Jedenfalls haben sie mit *S. Meyeri* Fenzl, die mir in Originalexemplaren der var. *hirsuta* Fenzl vorliegt, gar nichts gemein.

---

*) Durch eine Abänderung in der Wahl der Lettern (für neue Arten und Varietäten), welche erst nach der letzten Korrektur erfolgte, ist hier aus Versehen der Speziesname ganz in Wegfall geraten.

Silene Elymaitica Bornm. spec. nov.

§ 15. *Auriculatae.* — * * *Pumilae.* — † † Petalorum lamina ad basin dente non aucta. — b. Folia oblonga vel lanceolata. — Boiss. fl. Or. I, p. 572—573; 621—624; suppl. p. 99.

Perennis, scabride pubescens, superne insuper ad caules foliaque glanduloso-pilosa, basi corticosa suffruticulosa, caespitosa, caudicibus brevibus vestigiis foliorum vetustis albis vestitis; caulibus nanis, inferne nodosis, oligophyllis, semper unifloris; foliis radicalibus utrinque pilis brevibus crispulis dense obsitis, eglandulosis, ovato-oblongis vel oblongo-lanceolatis, acutiusculis, in petiolum aequilongum ve lamina duplo breviorem angustatis; foliis caulinis (2—3-jugis) valde remotis, internodio multo brevioribus, sessilibus, late ellipticis, acutis (eis *Cerastii glomerati* similibus), praeter indumentum crispulum plus minus glanduloso-pilosis; calyce inter folia bina parva ovata acuta subsessili, longe cylindrico, 4 cm usque longo, glanduloso-piloso, sordide rubello-striato, inter nervos albido, dentibus oblongis obtusis; petalis 5 cm usque longis, unguibus biauriculatis longe exsertis, lamina ad basin dente non aucta parva, angusta, bifida, glabra, flavida (sicca) brunnescente; capsula ovata, carpophoro 2—$2^1/_2$-plo breviore, 1 cm longa.

In montis Schuturunkuh regione alpina (8. IX. 1906).

Species gregis (caulibus pumilis unifloris, foliis latiusculis) valde notabilis calycibus longissimis 4 cm usque longis (!); carpophoro longo *S. Tejedensem* et *S. palinotricham* aemulans prope *S. brevicaulem* Boiss. inserenda.

Betreffs der anderen Arten genügt außerdem der Hinweis, daß *S. depressa* M. B. kahlblättrig, *S. Meyeris* Fenzl drüsenlos behaart, daß *S. brevicaulis* Boiss. überaus dichtdrüsig behaart, dicht beblättert ist und lanzettlichlineare spitze Blätter aufweist (Hausskn. exsicc.!). Auch *S. Nurensis* Boiss. et Hausskn. (Hausskn. exsicc.!) ist kleinblütig, ebenso *S. microphylla* Boiss., welche außerdem vielblütige Stengel besitzt. Die neuerdings aus benachbarten Teilen Zentralasiens von Litwinow beschriebenen neuen Arten dieser gleichen Gruppe, *S. Gaudanensis* Litw. und *S. crispans* Litw. (Plantae Turcomaniae, in Travaux du Mus. Bot. Acad. Imp. Scienc., St. Pétersb. 1902, p. 102) stehen zu *S. Elymaitica* Bornm. in keiner näheren Beziehung; die Kelchlänge dieser Arten ist halb so groß als bei der unsrigen, d. h. erreicht nicht einmal 2 cm.

Silene eremicana Stapf, Polak. Exped. II (1886) 16. — Pichler exsicc.!

Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903). — In montibus Kuh-i-Sefid-chane (V. 1902) et Schuturunkuh (28. VII. 1903 et 8. IX. 1906 cum forma glabrata).

Silene commelinifolia Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 624. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 216.

In monte Schuturunkuh (VIII. 1903). — Nehawend (VII. 1903; f. transiens ad var. *isophyllam*).

var. *isophylla* Bornm. Pl. Strauss. l. c. p. 216.
Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902; foliis omnibus lineari-lanceolatis).

Silene odontopetala Fenzl *β. cerastiifolia* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 626.
In monte Schuturunkuh (VII. 1903).

Silene longipetala Vent. — Boiss. fl. Or. I, 636. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 216.
Sultanabad, ad Mowdere (19. V. 1905). — Ad Kengower (6. V. 1903). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Schah-scheken (26. V. 1905). — Nehawend, in arvis (7. V. 1903). — Inter Nehawend et Kermanschah, ad viam inter Gerrous (Gherous) et Kengower-Kohnä (21. V. 1904).

Die Exemplare von beiden letztgenannten Örtlichkeiten sind schmalblättrig; griechische Exemplare dieser Art sind vorherrschend breitblättrig und zeigen auch kräftigeren Wuchs. Die Pflanze von Nesmabad (vgl. Pl. Strauss. l. c. p. 216) dürfte nur eine schmalblättrige Form von *S. longipetala* Vent. darstellen. *S. Kerneri* Stapf ist nach Originalexemplaren aus dem Wiener Bot. Institut von *S. Marschallii* C. A. Mey. nicht verschieden, wie übrigens bereits auf der Etikette vermerkt war.

Silene chlorifolia Sm. subsp. *Morganae* Freyn (Bull. Herb. Boiss. V, 1897, 586) pro specie. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 217 (spec.).
Montes Kohrud; Dumbe Kemer (24. VI. 1905).

S. Morganae Freyn, beschrieben nach Fragmenten, die (befindlich im Herbar Mouillefarine in Paris) ich nicht vergleichen konnte, scheint von *S. chlorifolia* Sm. nicht scharf zu trennen sein. In den unteren Teilen ist die gegabelte (bezw. einseitige) Verästelung vorherrschend, die oberen (blütentragenden) Zweige sind verkürzt und gegenständig angeordnet. Auffallend ist, daß alle Exemplare ungemein klebrig sind.

Silene swertiifolia Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 640. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 217.
Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904). — Schuturunkuh (VIII. 1903). — Prope Gerrous (Gherous) ad fluv. Gamas-ab (20. V. 1904) et ad Khaladschrah inter Gerrous et Kengower-Kohnä (21. V. 1904).

Silene Manissadjiani Freyn (in Bull. Herb. Boiss. 1895 p. 83) *β. Straussiana* Bornm. (v. nov.), pedalis vel paulo altior, ramis inflorescentiae abbreviatis vel brevissimis 1—2-floris racemoso- (nec diffuse) paniculata; habitu *S. Marschallii* C. A. Mey. (sect. *Lasiostemones*) filamentis hirsutis diversae.
In monte Elwend-Choremabad in faucibus summi cacuminis (VIII. 1893).

Melandrium eriocalycinum Boiss. *β. Persicum* Boiss. et Buhse. — Boiss. fl. Or. I, 660. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 217.

In monte Schuturunkuh (VIII. 1903 et VII. 1904). — Kermanschah, in monte Kuh-i-Tarikha (11. V. 1904). — Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902).

Die Pflanze vom Elwend besitzt abgerundetere Blätter und stärkeren Wollfilz der Kelche und ist vielleicht als typisches *M. eriocalycinum* Boiss. anzusprechen.

Alsinaceae.

Sagina saginoides (L.) Dalla Torre. — *S. saxatilis* Wimm. — Boiss. fl. Or. 1, 663 (*S. Linnaei* Presl) et suppl. p. 110.

In monte Elwend ditionis Hamadan.

Buffonia Oliveriana DC. — Boiss. fl. Or. I, 665. — *B. arcuata* Stapf, Polak. Exped. II, 18 (1886).

In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904).

Verschiedenheiten in der Länge des Griffels finde ich an einem Originalexemplar der Stapfschen Art nicht bestätigt, auch sonst liegen keine Unterschiede zwischen *B. Oliveriana* DC. vom klassischen Standort und der *B. arcuata* Stapf vor.

Buffonia capitata Bornm. spec. nov.

Perennis, e basi suffruticosa prostrata ramis erectos pedales virgatos non ramuligeros edens, inflorescentia capituliformi; caulibus glabris, rigidulis, remote foliatis; foliis oppositis, 1—1,5 cm longis, subulatis, siccis, cauli adpressis, ad basin in vaginam hyalinam connatis ciliatisque; bracteis brunneis, ovato-oblongis, apice nervo medio crasso excurrente cuspidatis vel lanceolatis; floribus sessilibus omnibus (6—10) in capitulum unicum terminale c. 1 cm latum congestis; calycis ca. 4 mm longi sepalis ovato-lanceolatis vix hyaline marginatis, omnibus subaequilongis brunneis lucidis, exterioribus subenerviis ad basin ciliatulis, interioribus paulo latioribus trinerviis; petalis calyce brevioribus; capsula plano-compressa, late ovata, calycem non aequante, biovulata quidem sed plerumque (an semper) semen maturum majusculum unicum gerente; semine late oblongo brunneo ad marginem incrassatum nec non ad facies minute tuberculato.

In monte Schuturunkuh (VII. 1900).

Die unverzweigten Stengel, etwas derber als bei allen anderen Arten, mit endständigen kopfig-gedrängtem Blütenstand geben unserer Pflanze ein ganz eigenartiges, an gewisse Luzula- oder Juncus-Arten erinnerndes Äußere. Sie ist dadurch allen anderen Arten gegenüber gut gekennzeichnet. In den Einzelheiten der Blütenteile steht sie woh der *B. Stapfii* Bornm. am nächsten, doch besitzt letztere glatte Samen.

Buffonia Stapfii Bornm. Bull. Herb. Boiss., sér. 2, IV (1904), p. 218. — *B. virgata* Stapf, Polak. Exped. II, 18 (1886), non Boiss. fl. Or. I, 665 (1867). — „*B. Kotschyana*“ in Bornm. Pl. Strauss., l. c. p. 218.

In monte Raswend (26. VII. 1903). — Sultanabad, ad Mowdere (14. VI. 1905). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903).

Nach Vergleich mit Originalexemplaren der *B. virgata* Stapf gehört die von mir in „Plantae Straussianae" als *B. Kotschyana* Boiss. angeführte Pflanze ebenfalls zu genannter Art, die wegen des Boissierschen gültigen Homonyms einen neuen Namen zu erhalten hatte. Meine neuerdings von mir in Nord-Persien gesammelten Exemplare der *B. Kotschyana* Boiss. sind von dieser westpersischen Art, die nun von sechs Standorten vorliegt, erheblich verschieden.

Buffonia macrocarpa Ser. — Boiss. fl. Or. I, 667.
Chonsar, ad Dumbe Kemer (24. VI. 1905).

Minuartia hirsuta (M. B.) Handel-Mazzetti in Ann. Nat. hist. Hofmus. Wien 1909, S. 152. — *Alsine recurva* All. *β. hirsuta* Boiss. fl. Or. I, 674—675 p. p.
Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VI. 1902).

Minuartia lineata (C. A. Mey.). — *Alsine juniperina* Fenzl *ε. lineata* Boiss. fl. Or. I, 677. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 218.
Hamadan, in monte Elwend (3. V. 1902) et in montibus Karagan (29. IV. 1902). — In monte Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1903). — In monte Schuturunkuh (VII. 1902).

Minuartia Aucheriana (Boiss.). — Boiss. fl. Or. I, 678 (*Alsine*). — *a. genuina* Boiss.
In excelsis montis Schuturunkuh (VIII. 1903 et 26. VI. 1905).

β. procera Fenzl. — Boiss. fl. Or. I, 678.
In monte Schuturunkuh (8. IX. 1906).

Minuartia Meyeri (Boiss.) *β brevis* (Boiss.). — Boiss. fl. Or. I, 683 (*Alsine brevis*).
Hamadan, in montibus Karagan (IV. 1902; f. *robustior*, 15 cm alta). — In monte Tschehar-Khatun (VI. 1902). — Kermanschah ad Bisitun (24. IV. 1903) et Tak-i-Bostan (29. IV. 1903); ejusdem ditionis austro-orientem versus in monte Kuh-i-Schiris (19. V. 1904).

Die Länge der Blütenstiele ist je nach Standort sehr variabel, ebenso die der Kelche; kompakte Formen von trockenen Standorten haben sehr verkürzte Kelche und Blütenstiele.

Minuartia tenuifolia (L.) *ε. viscosa* (Schreb.). — Boiss. fl. Or. I, 686 (*Alsine*).
Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903).

Minuartia Lydia (Boiss.) var. *Kotschyana* Boiss. Diagn. II, 1, 86. — *A. tenuifolia η. subtilis* (Fenzl). — Boiss. fl. Or. I, 687.
In districtu Silachor (1902).

Ebenso wie var. *mucronata* (= *Alsine conferta* Jord.) ist *A. Lydia* mit var. *subtilis* (als Varietät hat der Name var. *Kotschyana* die Priorität!) besser als eigene Art aufzufassen.

Queria Hispanica Loefl. — Boiss. fl. Or. I, 688.
Hamadan, in montibus Karagan. — Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VI. 1902). — Kermanschah, in Kuh-i-Schiris (19. V. 1904).

Arenaria Lessertiana Fenzl. — Boiss. fl. Or. I, 697. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 218. — Syn. *Alsine pungens* Stapf, Polak. Exp. II (1886) p. 20; sec. orig.
Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902). — Kuh-i-Sefid-chane (4. VI. 1906). — In monte Elwend-Gulpaïgan (24. VI. 1905). — Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903).

β. minor Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 698.
In monte Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1903). — Nehawend, Kuh-i-Gerru (VI. 1902; VII. 1903). — In monte Schuturunkuh (VII. 1903; 8. IX. 1906).
Die Exemplare vom Kuh-i-Sefid-chane beider Formen sowie von Bisitun zeichnen sich durch äußerst klebrige Stengel aus und lassen sich als f. *viscida* Bornm. ausscheiden.

Stellaria Kotschyana Fenzl, Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 705. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 218.
Sultanabad, ad Mowdere (4. VI. 1904). — Prope Dschekab (inter Sult. et Kaschan; VII. 1903).

β. glabra Bornm. Bull. Herb. Boiss., sér. 2, t. V (1905), p. 126.
In montibus Karagan (IV. 1902). — Kohrud (V. 1905).

Stellaria media (L.) Cyr. — Boiss. fl. Or. I, 707.
Kermanschah, ad Bisitun (5. V. 1905).

Holosteum liniflorum Stev. — Boiss. fl. Or. I, 710.
In montibus Karagan (IV. 1902).

Cerastium dichotomum L. — Boiss. fl. Or. I, 721.
Sultanabad, in montosis (VI. 1902).

Cerastium inflatum Link. — Boiss. fl. Or. I, 721. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 218.
In monte Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1902).

Spergularia marginata (DC.) Kitt. — Boiss. fl. Or. I, 733.
In monte Tschehar-Khatun (VI. 1902).

Herniaria glabra L. — Boiss. fl. Or. I, 740.
Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902).

Paronychiaceae.

Paronychia Kurdica Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 744.
In m. Kuh-i-Tschehar-Khatun (V. 1902; Standortsangabe unsicher!). — Inter Kermanschah et Bagdad, extra fines Persiae ad Schehraban (= Scheraban, Scherawan; nicht „Schirwan").

Paronychia imbricata Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. I, 744. — ? *P. caespitosa* Stapf, Polak. Exped. II, 22 (1886).
Hamadan, ad basin montis Elwend (loc. class. *P. caespitosae*; VI. 1902). — Kohrud (20. VI. 1904); Kuh-i-Gamser (24. VI. 1904). — Inter Sultanabad et Kaschan ad Dschekab

(VI. 1903). — In monte Schuturunkuh (VII. 1903). — Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903) et in monte Kuh-i-Schiris (19. V. 1904).

Pichler sammelte am Elwend (bei Jalpan) nur eine einzige *Paronychia*, die nach der Beschreibung mit der Straußschen Pflanze (ebendaher und von den anderen angeführten Standorten) gut übereinstimmt: Die Pflanze zeichnet sich durch kleine Kelche mit fast gleichlangen Abschnitten aus und ist daher von Exemplaren der *P. Kurdica* mit noch nicht völlig entwickelten Brakteen und Kelchen unschwer zu unterscheiden. Das im Herbar Haussknechts befindliche reiche Material seiner bei Aintab aufgefundenen *P. imbricata*, mit der Stapf seine *P. caespitosa* vergleicht, und die er „nach der Beschreibung" (!) durch eine ganze Reihe von Merkmalen verschieden hält, zeigt Formen (ebenfalls von Aintab) auf, die auch mit der Diagnose nicht recht harmonieren und keineswegs durch „foliis stricte et tetrastiche imbricatis" und „facie *P. aretioidis*" ausgezeichnet sind, sicher aber zur *P. imbricata* gehören. Solche Formen sind von vorliegender *P. caespitosa* kaum verschieden. Andererseits liegen Formen der *P. caespitosa* d. h. der persischen Pflanze (von Kohrud) vor, die auch der Diagnose der *P. imbricata* exakt entsprechen. *P. caespitosa* ist daher nicht aufrecht zu erhalten. — Es wird Sache eines künftigen Monographen dieser Gattung sein, die Schwierigkeiten zu beseitigen, die zur Zeit ein sicheres Bestimmen orientalischer Paronychien fast unmöglich machen; offenbar sind einige Arten, wie *P. Bungei* Boiss. und *P. argyroloba* Stapf (Beitr. z. Fl. von Lycien, Carien, Mesopot. II, 1886, 12), einzuziehen oder vielleicht als Varietäten anderen Arten unterzuordnen.

Tamariscaceae.

Reaumuria squarrosa Jaub. et Spach. — Boiss. fl. Or. I, 762. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 219.

Inter Sultanabad et Kaschan, in subsalsis ad Dschekab (26. VI. 1904). — In planitie ad Achmedabad (10. VII. 1903) et ad lacum salsum prope Teramis (VII. 1903).

Tamarix Kotschyi Bge. — Boiss. fl. Or. I, 770.

Kermanschah, ditionis fluvii Saimerre in convalle Dschamnasu (13. V. 1904; flor.).

Tamarix Bachtiarica Bge. — Boiss. fl. Or. I, 772. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 219.

Kohrud (V. 1905). — Ad basin montis Schuturunkuh, prope Tiun ad fluvium Kemendan-ab (26. V. 1904).

Tamarix Pallasii Desv. — Boiss. fl. Or. I, 773. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 219 (var.).

Kohrud (V. 1905). — In valle Dscham-nasu ditionis fluvii Saimerre (13. V. 1904).

δ. *Tigrensis* Boiss. (Boiss. fl. Or. I, 773. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 219) f. recedens ad typum racemis brevioribus.

Kermanschah, in convalle Dscham-nasu fluvii Saimerre (13. V. 1904; fl. *albis*).

Im Herbar Haussknechts liegt sehr reiches und schönes Material dieser Varietät, darunter Formen, die der von Freyn als *T. Karakalensis* Freyn et Sint. beschriebenen Tamariske aus Transkaspien habituell ähneln.

Frankeniaceae.

Frankenia hirsuta L. ε. *erecta* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 780. — *F. Aucheri* Jaub. et Spach. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 220.

Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (26. V. 1904); f. transiens ad γ. *hispidam* Boiss.

Sultanabad, in salsis prope Teramis (VII. 1903).

Hypericaceae.

Hypericum scabrum L. — Boiss. fl. Or. I, 796. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 220.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904). — Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902). — Kermanschah, in montis Kuh-i-Parrau angustiis Nudschuheran (15. VI. 1906).

Hypericum hirtellum (Spach) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 798. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 220.

Kermanschah, in vallibus Dscham-nasu et Dscham-Tueh ditionis fluvii Saimerre (13 et 14. V. 1904). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VII. 1903).

Hypericum helianthemoides (Spach) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 802. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 220.

In montibus Karagan (V. 1902) et inter Sultanabad et Kaschan ad Dschek-ab (VII. 1903 et 26. V. 1904). — In colle Gawarreh inter Kermanschah et Kerind (10. VI. 1906).

Hypericum callianthum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 800.

Ditionis Kermanschah in vallibus Dscham-nasu et Dscham-Tueh (13. et 14. V. 1904).

Die Exemplare sind noch sehr unentwickelt, stimmen aber sonst mit Haussknechts Pflanze von Derwend-i-Basian und meinen am Dschebel-Sefin (östl. v. Erbil) in Kurdistan aufgenommenen Exsikkaten (no. 962, 963) gut überein.

Hypericum perforatum L. — Boiss. fl. Or. I, 809. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 221.

Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902).

Malvaceae.

Alcea denudata Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 833. — Kotschy no. 530! — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 221.

Sultanabad, in fauce Girdu (20. IX. 1895).

Alcea ficifolia L. γ. *glabrata* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 833.

Sultanabad, ad Mowdere (19. VI. 1904 cum β. *violacea* Boiss.). — In monte Latetar (VII. 1897; in „Pl. Strauss., l. c. p. 221 sub „*A. Kurdica* var. *Schiraziana* Boiss.").

Bemerkungen: 1. *Alcea Tholozani* Stapf in Bot. Erg. Polak. Exped. n. Pers. I, 40 gehört meines Erachtens zu *A. ficifolia* L.

2. Sintenis exsicc. no. 837 von Tscharmelik, als *Alcea striata* β. *Assyriaca* Boiss. bezeichnet (det. Stapf) stellt *A. Haussknechtii* Boiss. vom klassischen Standort dar.

3. Post exsicc. Plantae Jordanicae; die bei Kapernaum als *A. lavateriflora* DC. 16. IV. 1895 gesammelte Pflanze gehört zu *A. striata* DC.

4. Bornm. exsicc. no. 972, vom Kuh-Sefin (Kurdistan, östl. von Erbil), ausgegeben als *A. Kurdica* (Schlecht.) var. *albiflora* Hausskn. et Bornm., ist als *A. setosa* Boiss. f. *albiflora* et var. *tiliifolia* Bornm. zu berichtigen.

5. Bornm. exsicc. no. 971 von Arbela (Erbil) gehört nicht zu der sehr ähnlichen *A. Arbelensis* Boiss. et Hausskn., sondern zu *A. peduncularis* Boiss. et Hausskn. Ob letztere als Art aufrecht zu erhalten ist, erscheint mir zweifelhaft.

Linaceae.

Linum nodiflorum L. — Boiss. fl. Or. I, 852.

Kermanschah, in valle Dscham-nasu ditionis fluvii Saimerre (13. V. 1904).

Linum mucronatum Bert. — Boiss. fl. Or. I, 855 (*L. Orientale* Boiss.). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 221.

Inter Kengower et Dinawer (2. VI. 1905). — Inter Hamadan et Sungur, in trajectu Elias (18. VI. 1906). — In colle Gawarreh inter Kerind et Kermanschah (10. VI. 1906).

Linum album Ky. — Boiss. fl. Or. I, 858. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 221.

Inter Kengower et Dinawer-ab (2. VI. 1906). — Kerind, ad Chosrowabad (6. VI. 1906). — In jugo inter No-deh et Kalakhnischin (inter Sultanabad et Dauletabad; 22. VI. 1906). — In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904) et ad pagum Hesaweh ejusdem oppidi ditionis.

Linum hirsutum L. β. *glanduliferum* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 859.

Kermanschah, in valle Dscham-Tueh (4. V. 1904).

Linum angustifolium Huds. — Boiss. fl. Or. I, 861.

Kermanschah, in valle Dscham-Tueh ditionis fluvii Saimerre (14. V. 1904).

Linum Austriacum L. γ. *squamulosum* (Rud. p. sp.) Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 864. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 222.

Sultanabad, ad pagum Hesaweh (12. VI. 1902). — Montes Karagan (IV. 1902).

Geraniaceae.

Geranium tuberosum L. *a. genuinum* Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 873.
Kermanschah, ad Kinischt in monte Parrau (28. IV. 1903).

γ. macrostylum Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 873. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 222.
Hamadan, in montibus Karagan (28. IV. 1902).

Geranium Kotschyi Boiss. — Boiss. fl. Or. I, 873. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 222.
In monte Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1903). — Montium Tefresch ad Tschal, in Kuh-i-Nogreh Kemer (25. V. 1892). — Kohrud (V. 1905).

Geranium rotundifolium L. — Boiss. fl. Or. I, 881. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 222.
In rupestribus montium Karagan (28. IV. 1902). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (2. VII. 1903). — Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903).

Geranium dissectum L. — Boiss. fl. Or. I, 881.
Kermanschah, in valle Tscham-Tueh (14. V. 1902).

Erodium cicutarium (L.) L'Herit. — Boiss. fl. Or. I, 890. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 222.
Inter Sultanabad et Kaschan, ad pagum Dschekab (2. VII. 1903). — Kermanschah, in rupestribus ad Bisitun (5. V. 1903).

Erodium glaucophyllum Ait. — Boiss. fl. Or. I, 895.
Inter Kermanschah et Bagdad, ad Schehraban (10. IV. 1894).

Erodium oxyrrhynchum M. B. — Boiss. fl. Or. I, 896. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 223.
Ad Kohrud (V. 1905). — In monte Kuh-i-Gerru ditionis oppidi Nehawend (V. 1902).

Biebersteinia multifida DC. — Boiss. fl. Or. I, 899.
Sultanabad, ad Hesaweh (VII. 1902). — Montes Karagan (IV. 1902).

Die Art variiert auch mit ganz oder fast kahlen Blättern (var. *Straussii* Hausskn. herb. pro spec., Bornm. foliorum segmentis subglabris parcissime tantum hirtulis). Eine nähere Standortsangabe dieser von Strauß in den Gebirgen bei Sultanabad oder Hamadan im Jahre 1902 gesammelten Form liegt nicht vor.

Zygophyllaceae.

Tribulus terrestris L. — Boiss. fl. Or. I, 902. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 223.
In neglectis ad radices montis Schah-sinde (15. VII. 1902).

Zygophyllum atriplicoides Fisch. et Mey. — Boiss. fl. Or. I, 911. — *Z. eurypterum* Boiss. et Buhse — Boiss. fl. Or. I, 912. — Fedtsch. Consp. fl. Turk. no. 794.
In declivitatibus aridis ad Kohrud (20. VI. 1904).

Die ausgewachsenen Früchte sind an vorliegenden Exemplaren bis 34 mm breit!

Rutaceae.

Haplophyllum Buxbaumii (Poir.) Don. — Boiss. fl. Or. I, 937.

Kermanschah, in valle Dscham-nasu (13. V. 1904; floribus nondum evolutis). — Senneh (Sihna), in valle Kischlakh-rud prope Serinds-chane (28. V. 1906).

Haplophyllum acutifolium (DC.) Don., Walp. Rep. 1842. — Boiss. fl. Or. I, 942. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 223.

In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VII. 1903).

Sapindaceae.

Acer cinerascens Boiss. var. *Bornmülleri* Schwerin. f. *Medicum* Schwerin. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 223.

In districtu Silachor (1902). — In monte Kuh-i-Gerru ditionis oppidi Nehawend (23. IV. 1904). — Kermanschah, in montibus ad Bisitun (24. IV. 1903); ditionis fluvii Saimerre, in valle Dscham-nasu (13. V. 1904). — Hamadan, in montibus Karagan (IV. 1902).

Ampelidaceae.

Vitis vinifera L. — Boiss. fl. Or. I, 955. — ? an var. *Persica* Boiss. (pr. spec., vix species propria!); Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 224.

Kermanschah, in valle Dscham-nasu (15. V. 1904).

Terebinthaceae.

Pistacia Khinjuk Stocks. — Boiss. fl. Or. II, 6. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 224.

In declivibus aridis montis Schuturunkuh (VII. 1902). — Inter Kermanschah et Sungur in fauce Tengi-Dinawer (4. V. 1904)

β. populifolia Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 7. — f. *heterophylla* foliolis 1—5 latissimis obtusis.

Auf dem Mittelnerv häufig mit großen hahnenkammartigen roten Aphiden-Gallen, erzeugt von *Pemphigus* spec.

Pistacia mutica Fisch. et Mey. — Boiss. fl. Or. II, 7. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 224.

In monte Schuturunkuh ad rivulum Sefid-ab (17. VIII. 1890).

Rhamnaceae.

Paliurus Spina Christi Mill. (1768). — *P. australis* Gaertn. (1788). — *P. aculeatus* Lam. (1796). — Boiss. fl. Or. II, 12.

var. *inermis* Hausskn. herb. ex Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 224 (1905).

In monte Schuturunkuh (VII. 1903).

Rhamnus Kurdica Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. II, 16.

β. Persica (Boiss.) Bornm., *foliis velutinis integris.*

Kermanschah, in montis Kuh-i-Parrau angustiis Nudschuheran (15. VI. 1906); inter Bernadsch et Kinischt (6. V. 1904). — Inter Nehawend et Kermanschah, in monte Kuh-i-Schiris (19. V. 1904).

γ. *Kermanensis* Bornm., foliis glabris subintegerrimis.

Kermanschah, in montosis (V. 1904).

Sowohl die von mir im eigentlichen Gebiet der *Rh. Persica* Boiss. et Hoh. (Süd-Persien) gesammelten Formen als die Straußschen Exemplare (zum Teil sehr kleinblättrig), sprechen für eine Vereinigung der als Arten beschriebenen beiden Kreuzdorne *Rh. Kurdica* und *Rh. Persica.* Auch die von Haussknecht sowie die von mir in Kurdistan gesammelten Stücke besitzen zum Teil völlig ganzrandige Blätter. Vgl. C. K. Schneider, Laubholzk. II, S. 280 (1909).

Rhamnus Iranica Hausskn. herb. — C. K. Schneider, Laubholzk. II, S. 279. — *Rh. spathulifolia* var. *Iranica* Bornm. in Pl. Strauss., l. c. p. 225.

In monte Schuturunkuh (26. IV. 1904; f. *typica* glabra!).

Die in „Pl. Strauss.“, l. c. p. 224 als *Rh. spathulifolia* Fisch. et Mey. angeführte Pflanze, welche Haussknecht (herb.) zu *Rh. Kurdica* Boiss. et Hoh. zog, ist, da *Rh. Iranica* Hausskn. als eigene Art aufrecht zu erhalten ist, als *Rh. Iranica* var. *velutina* Bornm. zu bezeichnen.

Die Blätter dieser Art sind oblong, ein wenig länglichlanzettlich, zum größten Teil völlig stumpf, in den ziemlich langen Blattstiel allmählich verschmälert, fast ganzrandig, und zeichnen sich durch dicke Konsistenz und (an getrocknetem Material) durch auffallend lichte gelbgrüne Färbung aus. Nur die Blätter der Endtriebe kommen bisweilen jenen echter *Rh. spathulifolia* Fisch. et Mey. (leg. Hohenacker!) an Größe gleich, ähneln ihnen wohl auch in der Gestalt, doch sind auch diese an der Spitze abgestumpfter und die Zahnung ist undeutlicher und geringer. Die Blätter am älteren Holz sind meist völlig ganzrandig, viel kleiner und schmäler. Der Diskus der Blüten ist, wie C. K. Schneider l. c. hervorhebt, kahl (ebenso bei *Rh. spathulifolia* und *Rh. Pallasii* F. et M.), während er bei *Rh. Kurdica* Boiss. et Hoh. behaart ist.

Rhamnus cornifolia Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. II, 20. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 225.

In montibus Kuh-i-Sefid-chane (VII. 1903), Raswend (VI. 1902), Schuturunkuh (VIII. 1903).

β. *denudata* Hausskn. herb. ex Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 225.

In consortio typi in monte Raswend (4. VIII. 1898).

Durch die Kahlheit der (ganzrandigen Blätter) mit *Rh. microcarpa* Boiss. leicht zu verwechseln; letztere besitzt kleinere und längergestielte Früchte und gehört einem völlig verschieden gearteten Florengebiet (Pontus) an.

Papilionaceae.

Trigonella aurantiaca Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 74. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 225.

In montibus Karagan (V. 1902).

Trigonella incisa Benth. *β. geminiflora* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 76.

In montibus Karagan (IV. 1902).

Trigonella Noëanana Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 77. — forma foliolis inciso-lobatis.

In montibus Karagan (28. IV. 1902).

Trigonella Boissieri Bornm. in Beitr. Fl. Elbursgeb. Nord-Pers., S. 73 (Bull. Herb. Boiss., 1905, p. 647). — *T. Kotschyi* Fenzl in exs., Boiss. Diagn. I, 9, 15; fl. Or. II, 81 (non Diagn. I, 9, 12 = *T. Kotschyi* Boiss., Boiss. fl. Or. II, 87).

In rupibus ad Bisitun ditionis Kermanschah (24. IV. 1903; c. flor.).

Trigonella elliptica Boiss. Diagn. I, 2, p. 20 (1843). — Boiss. fl. Or. II, 87. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 225. — syn. *Botryolotus Persicus* Jaub. et Spach. Illustr. Or. t. 63 (1842—1843); non *Trigonella Persica* Boiss. Diagn. I, 2, p. 22 (1843). — *Pocockia elliptica* Boiss. Diagn. I, 9, p. 12 (1849); Boiss. et Buhse, Aufz. p. 54 (c. diagnose), tab. 7, Fig. I, forma minor.

var. (nov.) *brachycarpa* Bornm. — syn. *T. disperma* Bornm. (pro spec. nov.) in Strauss. exsicc. — Differt a typo leguminibis valde abbreviatis, ovatis vel late ellipticis, dimidio vel vix dimidio longioribus ac latis, ad suturam dorsalem late alato-marginatis, 7 mm latis plerumque 10 mm longis; fructu maturo mono-vel dispermo.

Nehamend, in monte Kuh-i-Gerru (VII. 1903; specimina fructifera optima; VI. 1902 specim. florifera). — Ditionis Kermanschah in montis Kuh-i-Parrau angustiis Nudschuheran, 7800′ s. m. (15. VI. 1906; spec. florif. cum legum. juven. latialatis). — Ejusdem districtus in monte Kuh-i-Tarikha (11. V. 1904; c. flor. et fruct. juven.) et in quercetis vallis Dschamnasu ditionis fluvii Saimerre (13. V. 1904; c. flor.).

Die Abbildung in Jaub. et Spach tab. 63 stellt eine der Boissierschen Diagnose entsprechende, als den Typus zu bezeichnende Pflanze mit linear-elliptischen (7 mm breiten, 15—25 mm langen) vielsamigen, schmalgeflügelten Hülsen dar, während var. *brachycarpa* etwa die Hülsenform unserer Linse (*Ervum Lens*) zeigt und auf der „sutura superiore" einen ziemlich breiten (1,5 mm) Flügelsaum besitzt. Man wird daher leicht geneigt sein, in der Straußschen Pflanze eine gut verschiedene neue Art zu erblicken. Da ich indessen in Süd-Persien (am Fuße des Lalesargebirges der Provinz Kerman bei etwa 3000 m Höhe) eine Varietät der *T. elliptica* Boiss. auffand, die sich ebenfalls durch breiteren (2 mm breiten) Flügelsaum der sonst typisch geformten Hülsen (von 15—20 mm Länge und mit 2—6 ausgebildeten Samen) auszeichnet (var.

latialata Bornm.; in exsicc. als ,,*Trigonella Persica* Jaub. et Spach [sub *Botryoloto*] var. *late-alata* Bornm.''), die also eine intermediäre Form darstellt, so ist es geboten, auch in der Pflanze vom Kuh-i-Gerru nur eine Varietät der *T. elliptica* Boiss. zu erblicken. Daß *T. elliptica* Boiss. sehr variabel ist, beweist auch die von der Jaubert-Spachschen Abbildung sehr abweichende Darstellung der ,,*Pocockia*'' *elliptica* Boiss. in Boiss. et Buhse Aufz. Tafel 7, die (nach Boissier) eine ,,forma-minor'' repräsentiert und sich durch schmale und verhältnismäßig kleine Hülsen mit kaum bemerkbarem Flügelsaum kennzeichnet.

Ob die Größe der Blüten, Traubenstiele und Blätter stichhaltige Unterschiede zur Artaufstellung liefern, ist wenig wahrscheinlich, da Schwankungen dieser Art wohl nur als Standorts- bezw. Ernährungsmodifikationen anzusehen sind. — Noch zu bemerken ist, daß Boissier, welcher *T. elliptica* nur von drei Standorten in der ,,Flora Orientalis'' anführt, die von Kotschy bei Persepolis gesammelte Pflanze (exsicc. no. 240) nicht zitiert und zwar wohl nur deshalb, weil er über die Zugehörigkeit dieser Blütenexemplare im Unklaren geblieben sein wird. Die jungen (kurzen) Früchte an dem mir vorliegenden Exemplare der Kotschyschen Pflanze deuten auf var. *brachycarpa* hin.

Trigonella radiata (L.) Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 90. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 226.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1903).

Medicago rigidula (L.) Desr. — Boiss. fl. Or. II, 100 (*M. Gerardi* Willd.).

Sultanabad, prob. in districtu Silachor lecta (1902).

Medicago denticulata Willd. — Boiss. fl. Or. II, 102.

In districtu Silachor (1902).

Medicago minima Lam. — Boiss. fl. Or. II, 103.

Kermanschah, ad Bisitun (24. IV. 1903). — Inter Kermanschah et Nehawend, in monte Kuh-i-Schiris (19. V. 1904).

Medicago lupulina L. — Boiss. fl. Or. II, 105.

In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904). — Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902; var. *Cupaniana* [Guss.] Boiss.).

Melilotus albus Desr. — Boiss. fl. Or. II, 109 (*M. alba*). — O. E. Schulz, Monogr. in Englers Bot. Jahrb. (Bd. 29, S. 694).

Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904).

Trifolium pratense L. — Boiss. fl. Or. II, 115.

In monte (ditionis Raswend) Kuh-i-Tschehar-Khatun (VI. 1902).

Trifolium purpureum Lois. — Boiss. fl. Or. II, 123.

In monte Schahu (V. 1905).

Trifolium formosum Urv.— Boiss. fl. Or. II, 124.

In monte Elwend ditionis Hamadan (3. V. 1902). — Kermanschah, ad Bisitun (V. 1904).

Trifolium scabrum L. — Boiss. fl. Or. II, 130.
Kermanschah, ad Bisitun (25. V. 1905).

Trifolium speciosum Willd. — Boiss. fl. Or. II, 151.
Ad Bisitun (24. IV. 1905).

Lotus corniculatus L. — Boiss. fl. Or. II, 165. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 226.
In monte Elwend (IV. 1902). — In districtu Dschapelakh (VII. 1902).

Lotus Gebelia Vent. *a. genuinus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 168. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 226.
In valle fluvii Gawe-rud prope Takhti-Suleiman (inter Senneh [Sihna] et Kermanschah), 4600' (28. V. 1906), et in valle fluvii Kischlakh-rud prope pagum Serinds-chane (28. V. 1906).

β. tomentosus Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 198. — *L. Michauxianus* Ser. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 226 (*L. Gebelia* Vent. *β. Mixauxianus* Bornm.).
In montibus Wafs (10. VI. 1905).

Halimodendron argenteum DC. — Boiss. fl. Or. II, 198.
Montes Kohrud (20. VI. 1904); Kuh-i-Gamser (24. VI. 1904; c. fruct.) et Kuh-i-Barsuk (23. VI. 1904). — Inter Kermanschah et Sungur, in valle Teng-i-Dinawer (16. V. 1906); ibidem prope Tscheschme-i-Sorab (= Zohrab; 1. VI. 1905).

Glycyrrhiza asperrima L. — Boiss. fl. Or. II, 202. — syn. *Astragalus* (sect. *Gloiothrix*) *glandulosus* G. de Beck, in Stapf Polak. Exped. II, 73; 1886). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 226.
Inter Hamadan et Kom, in montibus Karagan (VI. 1902).

Astragalus (IV. *Oxyglottis*) *cruciatus* Link. — Boiss. fl. Or. II, 225.
Extra fines Persiae: in planitie Euphratica inter Deïr et Palmyra (10. V. 1894).

Astragalus (IV. *Oxyglottis*) *campylotrichus* Bge., Astrag. Fedtsch. p. 207. — *A. Kunigudensis* Freyn et Sint. in Bull. Herb. Boiss. 2. sér. t. IV (1904) p. 447 (ex Fedtsch. Consp. fl. Turk. in Beih. z. Bot. Centralbl. XXIII, 2. Abt., p. 342).
In districtu Silachor sine loci specialis indicatione (V. 1902); civis florae Persiae novus.

Astragalus (IV. *Oxyglottis*) *filicaulis* Fisch. et Mey. — Boiss. fl. Or. II, 227.
In monte Elwend (IV. 1902).
Sowohl diese und die von Pichler bei Hamadan gesammelten Exemplare als auch meine Exemplare von Mendschil in Nord-Persien entsprechen der von Freyn als Art beschriebenen Varietät *β. agrestis* Freyn et Sint. in Bull. Herb. Boiss., 2. sér., t. IV (1904), p. 446 (als Art). Fedtschenko (l. c.) stellt *A. agrestis* zu den Synonymen des *A. filicaulis* Fisch. et Mey.

Astragalus (VIII. *Harpilobus*) *corrugatus* Bert. — Boiss. fl. Or. II, 232. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 227.
In monte Kuh-i-Sefid-chane (VI. 1902).

Astragalus (VIII. *Harpilobus*) *campylorrhynchus* Fisch. et Mey. — Boiss. fl. Or. II, 232. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 227.
In planitie ad Sultanabad (VI. 1904). — Hamadan, in montibus Karagan (IV. 1902). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (26. IV. 1905).

Astragalus (VIII. *Harpilobus*) *commixtus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 235. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 227.
In districtu Silachor (V. 1902).

Astragalus (XIII. *Aulacolobus*) *striatellus* Pall. — Boiss. fl. Or. II, 237.
In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904).
Die Länge der reifen Früchte ist an Exemplaren von Baku 16—18 mm, an jenen von Sultanabad teils dieselbe (18), teils bis 25 mm (var. *macrocarpus* Bornm.). Auch die Pichlersche Pflanze von Hamadan (G. v. Beck in Stapf Polak. Exped. II, 65) gehören meines Erachtens nicht zu *A. aulacolobus* Boiss., dessen Früchte halbkreisförmig gebogen und (meist) gefleckt sind, sondern zur großfrüchtigen Form des *A. striatellus* Pall.

Astragalus (XIV. *Buceras*) *hamosus* L. — Boiss. fl. Or. II, 239.
In districtu Silachor (V. 1902).

Astragalus (XV. *Platyglottis*) *tuberculosus* DC. — Boiss. fl. Or. II, 239.
Kermanschah, prope Firusabad ad pedem montis Kuh-i-Sefid (1. V. 1903; c. flor. sine fruct. vix rite determinandus).

Astragalus (*Dipelta*) *Dipelta* Bunge in Astr. Turk. suppl. (Act. Hort. Petrop. VII, 368; 1880). — *Dipelta Turkestanica* Reg. et Schmalh. in Act. Hort. Petrop. V. (1878), p. 578—579 c. tab.
In monte Elwend (VI. 1902); civis florae Persiae novus.

Astragalus (XIX. *Stereothrix*) *sphaeranthus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 254.
In monte Kuh-i-Sefid-chane (15. VII. 1906). — In monte Schuturunkuh (28. VII. 1902 et 7. VIII. 1903).

Astragalus (XX. *Malacothrix*) *eriopodus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 257. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 227.
In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904).

Astragalus (XX. *Malacothrix*) *comosus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 258. — cfr. Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 228.
In ditione Sultanabadensi ad Mowdere (19. VI. 1904). — In districtu Silachor (VI. 1902). — Montes Karagan (IV. 1902). — Inter Kermanschah et Kerind, in jugo ad Hassanabad (6. VI. 1906; flor. violasc.). — In monte Kuh-i-Schahu (25. V. 1905; flor. violasc.). — Inter Kermanschah et Nehawend, ad Dscham-Tueh (14. V. 1904).

Astragalus (XX. *Malacothrix*) *mollis* M. B. *β. Iranicus* (Bge.) Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 258. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 228.
In districtu Silachor (VI. 1902).

Astragalus (XX. *Malacothrix*) *Spachianus* Boiss. et Buhse. — Boiss. fl. Or. II, 261. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 228.

In districtu Silachor (VI. 1902).

Astragalus (XX. *Malacothrix*) *melanodon* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 262.

In monte Schuturunkuh (VII. 1903).

Die Blüten des dürftigen Exemplares dieser bisher nur vom Kuh-i-Daëna bekannten kleinblütigen Art sind noch kleiner als Boissier angibt. Die Kelche messen an vorliegender Pflanze nur 2,5 Linien (nicht 3), das Vexillum nur 4,5 (nicht 6) Linien. Der Schaft ist lang und sehr dünn, niederliegend. Nähere Verwandtschaft mit *A. tenuiscapus* Freyn et Bornm., *A. atricapillus* Bornm. und *A. pauperiflorus* Bornm. (Verh. Zool. bot. Ges. Wien, 1910, inedit.) liegt nicht vor.

Astragalus (XX. *Malacothrix*) *pulchellus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 262. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 227, false sub nomine „*A. tauricolus* Boiss."!

Hamadan, in montibus Wafs (10. VI. 1905). — In districtu Silachor (VI. 1902). — Inter Sultanabad, ad pagum No-deh (22. VI. 1906).

Die Art ist durch die sehr breiten Stipulae gut gekennzeichnet; die mit steifen abstehenden Borsten dicht besetzten Früchte sind bezüglich ihrer Größe — vermutlich je nach Standort — ungemein variabel.

Astragalus (XXX. *Theiochrus*) *siliquosus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 269. — cfr. Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 228.

Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904; c. fruct. maturis!). — In monte Schuturunkuh (VIII. 1903).

Wie l. c. erwähnt, herrscht unter den persischen Arten der kleinen Sektion *Theiochrus* viel Unklarheit. Die Früchte der vorliegenden Pflanze sind entschieden flach zusammengedrückt, sind aber erheblich länger als Boissier angibt, d. h. 33—40 mm lang; sie gehören eher dem *A. siliquosus* Boiss. als *A. Ispahanicus* Boiss. an. Auch meine südpersischen Exsikkaten no. 3735 aus den Kermaner Hochgebirgen, ausgegeben als *A. tetragonocarpus* Boiss., gehören zu *A. siliquosus*. Hausknechts Pflanze vom Sawers, von Boissier als *A. tetragonocarpus* Boiss. bestimmt und zitiert, besitzt ausgesprochen scharf-dreikantige Früchte, kann also unmöglich *A. tetragonocarpus* Boiss. sein; sie schließt sich somit in der Fruchtgestalt wohl als sp. n. dem syrischen *A. stramineus* Boiss. et Ky. und mehr dem afghanischen *A. sulfureus* Bge. an. Mir scheint, daß *A. Ispahanicus* Boiss. von dem gleichzeitig beschriebenen *A. siliquosus* Boiss. nicht spezifisch verschieden ist. Die Größe der Blüten und Früchte geht auch nicht mit der Form der Fiederblättchen Hand in Hand. Exemplare von Dauletabad d. J. 1896, die ich als l. c. *A. Ispahanicus* bezeichnete, haben nach neuerdings hinzubekommenen Stücken 32 mm lange Hülsen, würden also trotz anderer Merkmale zu *A. siliquosus*

Boiss. zu stellen sein. Auch Pichlers Blütenexemplare von Hamadan (G. v. Beck l. c. als *A. tetragonocarpus*) sind meines Erachtens *A. siliquosus* Boiss.

Astragalus (XXXIII. *Christiana*), *Caraganae* F. et M. — Boiss. fl. Or. II, 272. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 282.

Sultanabad, ad Mowdere VI. 1904, c. fr. mat.!). — In districtu Silachor (VI. 1902; c. flor.). — Inter Burudschird et Nehawend, ad Dschefferabad (7. V. 1903; c. flor.). — Inter Sultanabad et Kom, ad Dschekab (VI. 1903, c. fr.).

Astragalus (XXIII. *Christiana*) *caryolobus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 275.

Inter Hamadan et Nehawend, inter pagum Gerrous et trajectum Haft-chane (21. V. 1904; c. fruct.). — Inter Kermanschah et Hamadan, inter pagum Dinawer et Kengower (2. VI. 1905; c. fruct.). — ? Kermanschah, ad Firusabad (c. 10 Fars. südöstl.; 30. IV. 1903, flor.).

Die Fruchtexemplare sind bis 3 Fuß hoch, die Früchte sehr groß, auch sonst ist die Pflanze (dentibus calycis tubo aequilongis) mit der Diagnose übereinstimmend. Dagegen ist das Blütenexemplar von Firusabad nur halb so hoch und die Kelchzähne sind fast nur von halber Länge der Kelchröhre; es ist nicht ausgeschlossen, daß es zu *A. Assyriacus* Freyn et Bornm. (Herb. Bull. Boiss. V, 591), einer nahverwandten, ebenfalls weißblühenden Art gehört. Es ist freilich zu bemerken, daß letztgenannte Spezies, die ich bei Erbil im assyrischen Kurdistan fand, keineswegs unanfechtbar ist, daß sie sich möglicherweise nur als eine „spezies mixta" herausstellt, denn die als zugehörig angesehenen, einige Monate später an benachbarter (!) Stelle eingesammelten nußgroßen reifen Früchte (4 cm lang und 2,5 cm breit) stimmen auffallend mit obigem *A. caryolobus* überein und werden auch letzterem zuzusprechen sein. Das einzige Blütenexemplar weist nur zwei Blüten auf; es liegt in meinem Herbar aufbewahrt.

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *macropelmatus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 281. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 229.

In montibus Karagan (V. 1902).

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *Urumiensis* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 283.

In montibus Kuh-i-Wafs (10. VI. 1905; c. fr.).

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *Kermanschahensis* Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 8.

In monte Kuh-i-Tarikha (8 Farsak südöstl. von Kermanschah; 15. V. 1904).

Die Art hat gewisse Ähnlichkeit mit *A. brachystachys* DC., doch ist die Blattoberseite kahl.

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *Bachtiaricus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 287. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 229.

In monte Kuh-i-Gerru ditionis Nehawend (VI. 1902; c. fr.; f. *typicus* legumine magno patule villoso).

β. *leiocarpus* Bornm. (var. nov.), legumine glabro ceterum ut in typo; ab *A. Zagrosico* Boiss. et Hausskn. legumine magno, ab *A. piestolobo* Bge. foliolorum forma diversus. *A. aegobromus* Boiss. et Hoh., in omnibus partibus *A. Bachtiarico* Bge. simillimus, stylo sub stigmate barbulato differt.

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *Silachorensis* Bornm. sp. nov. (ex aff. *A. lobophori* Boiss.) in Mitt. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 6—7.
In districtu Silachor (VI. 1902).

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *ovinus* Boiss. var. (an spec. nov.). — Boiss. fl. Or. II, 288.
Kermanschah, in faucibus montis Kuh-i-Parrau (15. VI. 1902). — Habitu *A. lobophori* Boiss. legumine oblongo pollicare patule villoso ut in *A. Bachtiarico* Bge.

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *rugosus* Fisch. — Boiss. fl. Or. II, 288.
Inter Kermanschah et Nehawend, in monte Kharguschdschica (1. V. 1903).

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *gypsaceus* G. v. Beck in Stapf Polak. Exped. II (1886) 66. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 229.
Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904; c. fructu!).
Da von dieser neben *A. Fraxinella* Bge. einzuordnenden Art die Früchte noch nicht bekannt waren, ist die Diagnose wie folgt zu ergänzen: legumine pilis longis crispato-hirsutis, coriaceo, late oblongo-triquetro, apice et basi abrupte attenuato, sessili, 3 cm longo, 1,5 cm lato, sutura ventrali et dorsali crasse carinata. *A. Kaswinensis* Bornm. (Bull. Herb. Boiss. V, 758; 1905), eine dem *A. Fraxinella* Bge. ebenfalls sich anschließende Art mit geringer Fiederzahl (5 paarig), hat dagegen kahle Hülsen, die von der Mitte an sich nach beiden Enden allmählich zuspitzen, wodurch die Frucht stipitat erscheint.

β. *angustifolius* Bornm., foliis sub anthesi lineari-oblongis.
In monte Elwend (V. 1902).
Auch die Blütengröße dieser Art, die wie viele Arten gerade dieser Sektion je nach dem Stadium der Entwickelung mannigfache Tracht zeigt, ist variabel; das größte Maß des Vexillum beträgt 30—35 mm, das kleinste (so an Exemplaren von Choremabad) nur 25 mm.

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *multijugus* DC. — Boiss. fl. Or. II, 294. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 229.
In districtus Silachor monte Tschehar-Khatun (VI. 1902).

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *aegobromus* Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. II, 295. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 229.
Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904; c. fruct. 12 × 30 mm latis longis, glabris). — In districtu Silachor (V. 1902; flor.). —

In monte Schuturunkuh (VII. 1903; c. fr.). — In monte Kuh-i-Gerru (VII. 1902; forma c. fruct. minoribus).

Nota: Bornm. exsicc. no. 1199 (als *A. torrentum* Bge. aus Kurdistan) gehört ebenfalls zu *A. aegobromus* Boiss. et Hoh. (*β. hirtus* Boiss.).

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *apricus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 297. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 229.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904 et 15. VI. 1906). — In monte Schuturunkuh (VII. 1903). — In monte Elwend (VI. 1902).

Astragalus (XXXV. *Myobroma*) *Tavernieri* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 298.

In monte Schuturunkuh (25. VI. 1905 et VIII. 1903).

Blütenexemplare sind an der Kelchform vom nahverwandten, sehr ähnlichen *A. chrysanthus* Boiss. et Hoh. sicher zu unterscheiden; außerdem besitzt *A. chrysanthus* die Eigenschaft, daß sich die goldgelben Blüten beim Trocknen (Präparation) sofort schwarz verfärben, was bei *A. Tavernieri* nicht der Fall ist.

Astragalus (XXXVI. *Chronopus*) *Vanillae* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 299. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 230.

Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902).

Astragalus (XXXVII. *Aegacantha*) *sclerocladus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 308.

In monte Kuh-i-Barsuk (Kohrud), in aridis (27. VI. 1904; c. fruct.).

Die Exemplare weichen durch etwas längere Kelchzähne ($^1/_2$, nicht $^1/_3$, der Kelchröhre) von der Beschreibung ab, doch entstammen dieselben dem klassischen Fundort. Vermutlich ist die Verlängerung der Kelchzähne erst nach dem Abblühen eingetreten. Vergleichsmaterial dieser seltenen Art steht mir nicht zu Gebote.

Astragalus (XXXVIII. *Acanthophace*) *chionobius* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 312. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 231.

In montibus Raswend (26. VII. 1903), Schuturunkuh (VIII. 1903) et Elwend ditionis Hamadan (VI. 1902).

Astragalus (XXXVIII. *Acanthophace*) *spinellus* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 315.

Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VII. 1902). — Planta rarissima!

Astragalus (XXXIX. *Brachycalyx*) *florulentus* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 317.

In monte Schuturunkuh (VIII. 1902).

Astragalus (XXXIX. *Brachycalyx*) *adscendens* Fisch. — Boiss. fl. Or. II, 317. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 231.

In monte Schuturunkuh (28. VII. 1902 et VIII. 1903).

Astragalus (XLI. *Adiaspastus*) *janthinus* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 328.

In monte Schuturunkuh (28. VII. 1902).

Astragalus (XLI. *Adiaspastus*) *Michauxianus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 332. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 231.

Inter Kermanschah et Kerind, in monte Noa-Kuh (7. VI. 1902. — In cacumine montis Elwend (loc. class.; 8. VI. 1905).

Astragalus (XLIII. *Stenonychium*) *floccosus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 334.

In monte Kohrud (20. VI. 1904); Kuh-i-Barsuk (27. VI. 1904. — In monte Wafs (10. VI. 1905). — In monte Schuturunkuh (VII. 1903; an *A. pycnocladoides* Hausskn.?).

Die Zahl der Fiederpaare ist bei dieser Art, wie G. v. Beck (in Stapf Polak. Exped. II, 67) bereits hervorhebt, mannigfachem Wechsel unterworfen. Vergleichsmaterial steht mir leider nicht zu Gebote.

Astragalus (XLIII. *Stenonychium*) *lateritius* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 339.

Kermanschah, in monte Kuh-i-Kinischt (8. VI. 1909).

Die Blüten zeichnen sich durch prächtig leuchtend-ziegelrote Farbe aus.

Astragalus (XLIII. *Stenonychium*) *dolius* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 340.

In monte Schahu Kurdistaniae (25. V. 1905); foliis 5—7-jugis a typo aberrans.

Auch Haussknechts Pflanze vom benachbarten Avroman, also das Original, besitzt nicht 4, sondern 4—6 paarige Blätter.

Astragalus (XLIII. *Stenonychium*) *glaucopsoides* Bornm. (sp. n.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 10; ex aff. *A. Arnacantha* M. B. et *A. crassinervii* Boiss.

Kermanschah in convalle fluvii Saimerre Dscham-Tueh (14. V. 1904).

A. glaucopsoides Bornm. zeigt in der ganzen Erscheinung, in der Köpfchenform, Fiederzahl, Blattgestalt und Indument eine verblüffende Ähnlichkeit mit *A. glaucops* Hausskn. et Bornm. (Pl. Straussianae in Beih. z. Bot. Centralbl. XIX, 1905, S. 232), einer der Sektion *Rhacophorus* angehörenden Art mit kurzen breiten, fast rundlichen, kahnförmig gefalteten (also nicht linearen) Brakteen und, dem Sektionscharakter entsprechend, mit zottig behaarter, also nicht kahler Kelchbasis.

Astragalus (XLIV. *Rhacophorus*) *Elymaiticus* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 346. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 231.

Inter Kerind et Kermanschah, in colle Gawarreh (9. VI. 1906); f. typica!

Astragalus (XLIV. *Rhacophorus*) *Morgani* Freyn, Bull. Herb. Boiss. V. (1897) p. 601. — *A. Elymaiticus* var. *validior* Bornm. (in Plant. Strauss. 1905, p. 231).

In monte Schuturunkuh (24. VI. 1889 et 18. VIII. 1890).

Astragalus (XLIV. *Rhacophorus*) *Andalanicus* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 345.

Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903).

Die von mir l. c. (p. 232) als *A. Andalanicus* Boiss. et Hausskn. fraglich angeführten Exemplare dürften richtig bestimmt sein und stimmen gut mit der Haussknechtschen Originalpflanze überein, welche allerdings bisher unter einer falschen Bezeichnung im Herbar lag.

Astragalus (XLIV. *Rhacophorus*) *gossypinus* Fisch. — Boiss. fl. Or. II, 349.

In monte Schuturunkuh (VII. 1904).

δ. *filagineus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 350.

Inter Kermanschah et Kerind, in trajectu Hassanabad (6. VI. 1906).

Das Exemplar ist mit *Pilostyles* behaftet und daher steril.

Astragalus (XLIV. *Rhacophorus*) *strictifolius* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 353.

In fauce Dere-tschah montis Schuturunkuh (26. V. 1904).

Astragalus (XLV. *Rhacophorus*) *Medorum* Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXXIII (1908), p. 11; ex aff. *A. strictifolii* Boiss.

Hamadan, in monte Elwend (VI. 1902).

Astragalus (XLV. *Pterophorus*) *rhodosemius* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 363. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 232.

Chonsar, in aridis montium Dumbe-Kemer (24. VII. 1905). Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VII. 1903).

An dieser Art und dem an gleicher Örtlichkeit ohne Blüten gesammelten *A. pycnocladoides* Hausskn. fand sich *Pilostyles Haussknechtii* Boiss. vor.

Astragalus (XLVI. *Macrophyllium*) *aeluropus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 375. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 233. — Flores rosei (Strauss in litt.).

Sultanabad, ad Mowdere (19. VI. 1904 et 14. VI. 1905). — In monte Schuturunkuh (VII. 1906; 25. VI. 1905).

Von dieser früher nur selten gesammelten Art liegt zwar ein sehr reiches Material von mehreren Standorten vor, trotzdem ist die auch von mir vertretene Ansicht Haussknechts, daß die Straußsche Pflanze als *A. aeluropus* Bge. zu berechnen ist, insofern anfechtbar, als die Länge des Kelches und des Vexillums nicht genau mit der Diagnose übereinstimmt. Durch die etwas längeren Kelche einzelner Exemplare neigt die Pflanze zu *A. Lagonyx* Fisch., den wir bisher nur von Oliver „zwischen Hamadan und Kermanschah" (also einer von Strauß oft begangenen Strecke) kennen. Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß beide sehr dürftig bekannte Arten zu vereinen sind, wobei der Fischersche ältere Name (*A. Lagonyx*) die Priorität zu beanspruchen hat.

Astragalus (XLVII. *Polystegis*) *piptocephalus* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 376. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 233.
In districtu Silachor (V. 1902).

Astragalus (XLVIII. *Hymenostegis*) *glumaceus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 377. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 233.
Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (26. VI. 1904). — Ad Dumbe-Kemer ditionis oppidi Chonsar (24. VI. 1905).

Astragalus (XLVIII. *Hymenostegis*) *chrysostachys* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 377. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 233. — *A. melanostictus* Freyn.
In monte Tschehar-Khatun (VI. 1902).

Astragalus (XLVIII. *Hymenostegis*) *leucargyreus* Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 13. — *A. hirticalyx* Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 233; non Boiss. fl. Or. II, 380.
In regione alpina montis Elwend (VI. 1902).
Von *A. hirticalyx* Boiss. verschieden durch das Indument (dicht, dabei etwas zottig, silberweiß und glänzend), durch kräftigeren Wuchs, stärkere Zweige, ganz kurz zugespitzte Brakteen (nicht wie bei *A. hirticalyx*, „bracteae oblongae valde acuminatae") und durch völlig unbedornte Fiederblättchen, deren kurze Spitze in einem Pinsel silberweißer Haare verborgen ist.

Astragalus (XLVIII. *Hymenostegis*) *Straussii* Hausskn. herb. — Bornm., Pl. Strauss. (1905), p. 234.
In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. V. 1904). — Montes Karagan (V. 1902).

Astragalus (XLVIII. *Hymenostegis*) *sciureus* Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. II, 383. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 235.
Senneh (Sihna), in valle fluvii Kischlakh-rud haud procul a Serinds-chane (28. V. 1906).

Astragalus (XLIX. *Tricholobus*) *tricholobus* DC. — Boiss. fl. Or. II, 386. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 235.
In monte Tschehar-Khatun (VI. 1906). — Inter Kermanschah et Nehawend, in trajectu Haft-chane prope Kengower-Kohnä (21. V. 1904).
Die Kelchzipfel nehmen erst nach dem Verblühen die doppelte Länge der Kelchröhre ein und sind dann später sehr zerbrechlich. Auch die von Mowdere als *A. Hohenackeri* Boiss. angeführten Exemplare stellen nur *A. trichobus* dar. Vermutlich ist *A. Hohenackeri* überhaupt nicht aufrecht zu erhalten und ist nach nicht völlig entwickelten Individuen beschrieben.

Astragalus (L. *Microphysa*) *cephalanthus* DC. — Boiss. fl. Or. II, 386. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 235.
Sultanabad, ad Mowdere (19. VI. 1904; c. fr.). — In monte Tschehar-Khatun (VI. 1902; var. *Schirazicus* Fisch. pr. sp.,

rhachidula capituli paulisper elongata, ideo capitulis floriferis saepius ovatis demum sphaericis, ceterum a typo vix discedens; vidi orig., Kotschy no. 351!).

Astragalus (L. *Microphysa*) *microphysa* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 388. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 235.

Prope Eimanlu districtus Serebend (VIII. 1902).

Astragalus (L. *Microphysa*) *Cemerinus* G. v. Beck in Stapf Polak. Exped. II, 69 (1886). — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 237.

In districtu Silachor (VI. 1902). — Inter Sultanabad et Hamadan, ad No-deh (22. VI. 1906) et ad Nawasin (26. VI. 1904).

Die Ähnlichkeit dieser weitverbreiteten, mir auch in Originalexemplaren vorliegenden Pflanze mit dem der Sektion *Microphysa* angehörenden *A. ptychophyllus* Boiss. (nach den von Boissier anerkannten Haussknechtschen Exemplaren!) ist eine so frappante, daß die einzigen Unterschiede allein in der Zuspitzung bezw. Abrundung der Fiederblättchen zu liegen scheinen. Trotzdem stellt der Autor des *A. Cemerinus* seine Pflanze zur Sektion *Megalocystis*, obwohl er die Brakteolen, deren Existenz für diese Sektion charakteristisch ist, gar nicht erwähnt, während die Brakteen ausführlich beschrieben werden. Ich selbst (vgl. Pl. Strauss. 1905, p. 237) ließ mich täuschen und glaubte, in den kleineren der ohnehin sehr unscheinbaren ungleichgroßen und äußerst hinfälligen Brakteen der fast sitzenden Blüten Brakteolen zu erkennen, was sich nach erneuter Prüfung als irrig erwies. Somit ist *A. Cemerinus* unter allen Umständen aus der Sektion *Megalocystis*, wo auch nicht annähernd ähnliche Arten auftreten, auszuscheiden und in der Sektion *Microphysa* unterzubringen. Als solche ist sie der „foliola spinulosa" halber und wegen der gestielten, nicht sitzenden Blütenstände (Stengel etwa so lang als die kurz-zylindrische Ähre) neben *A. porphyrobaphis* Fisch. zu stellen und ist dieser Art offenbar sehr nahe verwandt. Ob dieselbe sogar damit zu vereinen ist, ist wahrscheinlich, doch ist dies nur durch Vergleich mit Originalexemplaren festzustellen; die Beschreibung allein spricht sehr dafür.

Astragalus (LI. *Campylanthus*) *campylanthus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 389. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 236.

In monte Schuturunkuh (1. V. 1902). — Ad pagum Dscham-Tueh ditionis fluvii Saimerre inter Kermanschah et Nehawend (14. V. 1904).

var. *ebenidioides* Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 236.

In montibus Schuturunkuh (1. VI. 1902) et Raswend (26. VII. 1903). — Sultanabad, ad Nawasin (26. VI. 1904). — Hamadan, in monte Wafs (10. VI. 1905).

Astragalus (LII. *Poterium*) *glaucacanthus* Fisch. — Boiss. fl. Or. II, 393.

In montibus Kohrud et Kuh-i-Wafs (V. et VI. 1905).

Die Exemplare besitzen größere Kelche und nähern sich so dem *A. spinosus* (Forsk. sub *Colutea*, 1775 = *A. Forskahlei*

Boiss.) Bornm., sind aber durch sehr lange (6 — 8 cm) Dornen gekennzeichnet. Hierher auch die Pflanze von Schehraban (f. foliis glabratis virentibus, in Pl. Strauss., l. c. p. 236 sub *A. Forskahlei* Boiss.).

Bemerkung: Es lassen sich von *A. spinosus* (Forsk.) Bornm. zwei Formen unterscheiden, eine Form mit kurzen, fast kugeligen Fruchtkelchen (*α. Aegyptiacus*), welche in Ägypten und den angrenzenden Gebieten (Sinai) vorherrschend ist (= *A. Kneuckeri* Freyn in Bull. Herb. Boiss., 2. sér., IV, 1113 ist davon nicht verschieden) und eine Form mit viel größeren länglichen Fruchtkelchen (*β. Palaestinus*), welche in Palästina und Syrien auftritt.

Astragalus (LII. *Poterium*) *Brugieri* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 396. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 236.

In monte Kuh-i-Tarikha (12. Fars. südöstl. von Kermanschah), in silvis (11. V. 1904) et in valle Dscham-nasu ejusdem ditionis (13. V. 1904; flor.).

Astragalus (LII. *Poterium*) *fasciculifolius* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 396.

Inter Kermanschah et Bagdad prope Miantacht (nicht Miantasch; Pl. Strauss., l. c. p. 236, sub *A. Brugieri* Boiss. var., 31. III. 1904 lect.).

Astragalus (LIII. *Megalocystis*) *flexilipes* Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 14; ex aff. *A. tortuosi* DC., a quo foliolis 7—9-jugis (nec 15—20-jugis), racemo laxissimo 10—20- (nec brevi 4—7-) floro diversissimus, *A. argyrostachydi* Boiss. haud dissimilis.

Inter Kerind et Gawarreh Kurdistaniae, in valle Marre (9. VI. 1906); in valle ad Chosrowabad (6. VI. 1906).

Astragalus (LIII. *Megalocystis*) *murinus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 399.

In monte Schuturunkuh (28. VII. 1902 fruct.; VII. 1903; 25. VI. 1905 flor.). — In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904 et VI. 1903 flor.). — In monte Elwend-Choremabad (VIII. 1903).

Die Exemplare vom Schuturunkuh stimmen vorzüglich mit den von Haussknecht in Luristan gesammelten Exemplaren überein. Dagegen neigen die anderen Exemplare sehr zu *A. melanogramma* Boiss. fl. Or. suppl., welche im Gebiet sehr häufig ist, ja vielleicht nur eine Form des *A. murinus* Boiss. subalpiner (niederer) Region darstellt.

Bemerkung: Neueres Material von *A. Raswendicus* Hausskn. et Bornm., welchen ich auch am Chansanpaß (zwischen Kaswin und Mendschil) in Nord-Persien sammelte, verglichen mit dem von mir in den Totschalalpen bei Teheran sehr üppig entwickelten *A. submitis* Boiss. et Hoh. (daher Blütenstände sehr verlängert und gelockert) macht es wahrscheinlich, daß *A. Raswendicus*, also auch die Pflanze vom Charsanpaß mit sehr kurzen Schäften und kopfig gedrängten Ähren, nur eine Unterart des *A. submitis* ist. Letzterer ist allerdings auch am klassischen Standort (Boissiers An-

gaben widersprechend!) suffruteszierend. *A. Raswendicus* sammelte Strauß neuerdings (VII. 1903) auch am Kuh-i-Sefid-chane. — Ferner ist zu bemerken, daß der (in Pl. Strauss. l. c. p. 238) für eine neue Art der Sektion *Megalocystis* angewandte Name *A. Luristanicus* bereits von Freyn (in Bull. Herb. Boiss. V, p. 596; 1897) an eine Art der Sektion *Platonychium* vergeben wurde. *A. Luristanicus* Bornm. ist daher in *A. Lurorum* Bornm. (nom. nov.) umzuändern gewesen (vgl. Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII, p. 15; 1908).

Astragalus (LIII. *Megalocystis*) *Bodeanus* Fisch. — Boiss. fl. Or. II, 400. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 236.
In districtu Silachor (VI. 1902). — In monte Schuturunkuh (VIII. 1903; 25. VI. 1905); ibidem quoque in Dere-tschah (26. V. 1904).

Astragalus (LIII. *Megalocystis*) *eriostomus* Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 239.
In montibus Kohrud (V. 1905).

Astragalus (LIX. *Alopecias*) *hymenocalyx* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 410. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 240.
In monte Elwend agri Hamadanensis (VI. 1902).

Astragalus (LIX. *Alopecias*) *dictyolobus* C. A. Mey. — Boiss. fl. Or. II, 412.
Inter Kengower et Tursikan, in declivitatibus meridionalibus montis Elwend (3. VI. 1905; flor.).

Astragalus (LIX. *Alopecias*) *sessiliceps* Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 17; ex aff. *A. melaleuci* Bge., *A. megalotropis* C. A. Mey. et *A. Hamadanensis* Boiss. fl. Or. suppl. p. 86.
Inter Kermanschah et Nehawend (14. V. 1904).

Astragalus (LIX. *Alopecias*) *Jessenii* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 417. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 240.
In districtu Silachor (V. 1902). — In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904). — In monte Schahu (25. V. 1905).

Astragalus (LIX. *Alopecias*) *Kirrindicus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 418. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 240.
Sultanabad, ad Mowdere (VII. 1904). — In montibus Kuh-i-Sefid-chane (15. VI. 1906) et Kuh-i-Gerru (VII. 1903). — In districtu Silachor (VI. 1902); nondum florens. — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903).

Astragalus (LXIV. *Ornithopodium*) *schistosus* Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. II, 429. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 241.
In districtu Silachor (VI. 1902).

Astragalus (LXV. *Onobrychium*) *effusus* Bge. — Boiss. fl. Or. II, 436.
Ad Dscham-Tueh ditionis fluvii Saïmerre inter Kermanschah et Nehawend (14. V. 1904).

Astragalis (LXV. *Onobrychium*) *Chaborasicus* Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 437.

In monte Elwend (V. 1902). — In trajectu inter Sungur et Chelilabad (26. V. 1906).

Astragalus (LXXV. *Proselius*) *Candolleanus* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 461.

Ad Nischehr (5 Fars. östl. Hamadan; 29. IV. 1904). — In jugo inter Chelilabad et Senneh, ca. 2400 m (26. V. 1906). — Ditionis Kermanschah ad Kinischt in monte Parrau.

Astragalus (LXXV. *Proselius*) spec. nov. ex aff. *A. quinquefoliati* Bge. (Boiss. fl. Or. II, 462); foliolis (ut in specie indicata) 1—3-jugis vexilli lamina non elongata apice biloba, dentibus calycinis vero brevibus non tubo parum tantum brevioribus; foliis cum petiolo longiusculo 2—5 cm longis; foliolis oblongis lateralibus 4 × 12 mm, terminali 6 × 20 mm latis longis; scapis 5 cm altis; racemo 5—6-floro; calyce 8, vexillo 20 mm longo; petalis dilute flavido-violascentibus (*A. dilutus* Bornm. ad int., ex specimine unico florifero).

In montosis districtus Silachor sine loci specialis indicatione (a. 1898—1899).

Astragalus (LXXV. *Proselius*) *thionanthus* Bornm. in Pl. Strauss. 1905, p. 243.

Sultanabad, ad Mowdere (19. VI. 1904; c. fruitu!).

Da von dieser Art die Frucht noch nicht bekannt, so ist die Diagnose zu ergänzen: „leguminibus pendulis longissime stipitatis linearibus triquetris 40—45 mm longis 3 mm latis". Danach steht es außer Zweifel, daß *A. thionanthus* nahe mit *A. procerus* Boiss. et Hausskn. verwandt ist. Leider sind bei letztgenannter ebenfalls fast völlig kahlen robusten Art dieser Gruppe wiederum die Blüten unbekannt und das im Haussknechtschen Herbar befindliche Exemplar von Sihna besteht nur aus Wurzelstock mit Blättern und einem Stengelstück (ohne Früchte). Die größten Blättchen dieses Exemplars sind um das Mehrfache größer als bei der Pflanze von Sultanabad; sie messen 27 × 80 mm, jene 3 × 25 bis 5 × 40 mm.

Bemerkung: *Astragalus* (*Proselius*) *acrocarpus* Freyn et Sint. Öst. Bot. Zeitschr. XL (1894), 64 von Tossia in Paphlagonien (Sintenis exsicc. no. 4485) ist nach Balansaschen Exemplaren (no. 924) aus Cappadocien wohl mit *A. elongatus* Willd. zu vereinen; auf die Angabe der Blütenfarbe (bei *A. elongatus* Willd. „corolla flavida", bei *A. acrocarpus* Freyn et Sint. „cor. purpurea") ist im vorliegenden Falle kein allzu großes Gewicht zu legen. Die Fruchtexemplare beider Pflanzen gleichen einander völlig.

Astragalus (LXXV. *Proselius*) *campylosema* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 469.

In monte Kuh-i-Schahu (25. V. 1905); in monte Kuh-i-Tarikha ditionis fluvii Saïmerre (11. V. 1904); flor. flavesc.

Astragalus (LXXV. *Proselius*) *curvirostris* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 476. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 241.

Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904; c. fruct. mat., florib. desideratis). — In monte Elwend (V. 1902; c. flor.).

Astragalus (LXXV. *Proselius*) *ulothrix* Beck in Stapf Polak. Exped. II, 72; 1886. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 242.
In montibus Karagan (VI. 1902).

Astragalus (LXXV. *Proselius*) *fuliginosus* Beck, in Stapf Polak. Exped. II, 72; 1886.
In montibus Karagan (IV. 1905).

Astragalus mozonyx Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908) p, 18—19. — Sectio *Proselius*?; species nova sedis incertae valde notabilis floribus subradicalibus, scapo subnullo 1-floro, foliis perminutis unijugis; planta dense pulvinaris perparva, adpresse cana, floribus violaceis parvis vix exsertis*).
Hamadan, in montibus Wafs (10. VI. 1905).

Astragalus (LXXVI. *Xiphidium*) *Aucheri* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 480. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 244.
In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904; c. flor.).
Die Exemplare, leider ohne Früchte, weichen durch kürzere Kelchzähne vom Typus ab, auch ist das Indument der Blätter erheblich schwächer, die Blattfarbe daher grün. Durch die kürzeren Kelchzähne nähert sich unsere Pflanze dem meines Erachtens unrichtig zur Sektion *Cystodes* gestellten *A. Paphlagonicus* Freyn et Sint. (Österr. Bot. Zeitschr. 1904, p. 65), welcher vielleicht ebenfalls zum Formenkreis des *A. Aucheri* Boiss. gehört (die Fruchtform allerdings noch ganz unbekannt).

Astragalus (LXXVIII. *Cremoceras*) *campylanthoides* Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 19.
In montibus Karagan (IV. 1902).
Von *A. ochreatus* Bge. durch fast doppelt größeres, den Kelch doppelt überragendes Vexillum, durch kahle Hülsen und durch völlig angedrückte, äußerst geringe Haarbekleidung weit verschieden.

Astragalus (LXXXI. *Leucocercis*) *phyllokentrus* Hausskn. et Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 20—23. — Syn. *A. acanthophyllus* Hausskn. herb. et in pl. exsicc. Strauss. — In enumeratione „Plant. Straussianae" ommissus!
In monte Latetar (10. VI. 1895). — Ad Gulpaïgan (VI. 1899). — Tschehar-Khatun ditionis montis Raswend (VI. 1902).

---

*) Nach brieflicher Mitteilung des Herrn B. Fedtschenko gehört *A. monozyx* der kleinen erst neuerdings (1908) aufgestellten Sektion *Borodiniana* B. Fedtsch. an, deren drei Vertreter (*A. Alberti* Bunge, *A. Borodini* Krasn., *A. Muschketowi* B. Fedtsch.) der Flora Zentralasiens angehören und, als „excapi, grandiflori, argenteo-sericei, foliis subunijugis cum impari" gekennzeichnet, im Subgenus *Cercidothrix* neben der Sektion *Trachycercis* zu stehen kommen. Die Blüten sind bei unserer Pflanze freilich nur 16—17 mm lang.

Verbreitet auch im südöstlichen Persien, besonders in der Provinz Yesd. (Bornm. exsicc. a. 1892: no. 3709, 3710).

Astragalus (LXXXIX. *Laguropsis*) *subsecundus* Boiss. et Hoh. — Boiss. fl. Or. II, 497. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 244.

In monte Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1906).

Oxytropis chrysocarpa Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 500.

In monte Schuturunkuh (VIII. 1903; c. flor.). — Hamadan, in montibus Wafs (10. VI. 1905).

Oxytropis Straussii Bornm. (spec. nov.) in Mitt. d. Thüring. Bot. Ver., n. F., XXIII (1908), p. 22—23.

Inter Kermanschah et Hamadan, ad Bisitun in rupibus superpendentibus (24. IV. et 5. V. 1903; c. flor.). — In declivitatibus meridionalibus montis Kuh-i-Parrau (9. V. 1904; c. flor.). — In monte Kuh-i-Baludsch (inter Kuh-i-Parrau et Kuh-i-Schahu; 28. V. 1905; c. flor.).

var. *glabrescens* Bornm., l. c. p. 22.

In fauce Teng-i-Dinawer ad orientem montis Parrau (4. V. 1904; c. flor. et fruct.).

Hedysarum varium Willd. — Boiss. fl. Or. II, 518.

Inter Kermanschah et Kirind, ad Gawarreh (10. VI. 1906).

Hedysarum criniferum Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 523. — syn. (!) *H. Ecbatanum* G. Beck in Stapf Polak. Exped. II (1886), 74.

Sultanabad, ad Mowdere (19. VI. 1904; flor.). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (6. 1903; fruct). — Hamadan, in montibus Wafs (10. VI. 1905; flor.). — Nehawend, in monte Kuh-i-Gerru (VII. 1903). — In monte Elwend-Gulpaïgan (20. VI. 1905; flor. et fruct.). — In ditionis Kermanschah monte Kuh-i-Tarikha (flor. concoloribus) (11. V. 1904).

Aus dem reichen Material ist ersichtlich, daß die Zahl und Größe der Hülsenglieder mannigfachem Wechsel unterliegt. *H. Ecbatanum* G. Beck, welches nach blühenden Exemplaren (von Pichler bei Hamadan gesammelt) beschrieben worden ist und auch von Fedtschenko in „Generis *Hedysari* revisio" (Act. Horti Petrop. XIX) irrig neben *H. Atropatanum* Bunge der Gruppe „*Multicaulia*" gestellt wird, ist, wie mir Herr Dr. Stadlmann (Wien) nach Vergleich des Originals mit den ihm eingesandten Proben des im ganzen Gebiet des mittleren westlichen Persien sehr verbreiteten *H. criniferum* freundlichst feststellte und damit meine Vermutung bestätigte, davon nicht verschieden. Auch besitzt *H. Ecbatanum* G. Beck, was der Autor in der Originaldiagnose nicht besonders hervorhebt, die gleichen im Knospenzustand schopfigen Blütenstände wie dies bei *H. criniferum* Boiss. der Fall ist, hervorgerufen durch die sehr schmalen Kelchzipfel, welche die noch unentwickelten Korollen weit überragen.

Onobrychis micrantha Schrenk, Enum. pl. nov. 85.

Hamadan, in monte Karagan (IV. 1902); civis florae Persiae nova.

Onobrychis viciifolia Scop.*). — *O. sativa* Lam. — Boiss. fl. Or. II, 532.

In monte Schuturunkuh (1890; in Pl. Strauss., l. c. sub „*O. megataphros*").

? *Onobrychis arenaria* (W. K.) DC.*).

In monte Raswend (4. VIII. 1898; in Pl. Strauss., l. c. sub „*O. megataphros*").

Onobrychis pindicola Hausskn.*), Symb. ad fl. Graec., in Mitt. Thür. Bot. Ver., n. F., V (1893), p. 84.

In montibus meridiem versus oppidi Burudschird sitis (28. V. 1895, c. fr.; in Pl. Strauss., l. c. sub „*O. Cadmea* Boiss. *β. longiaculeata* Boiss."). — In monte Kuh-i-Schahscheken (inter Marab et Schahu) ditionis Kermanschah (26. V. 1905).

Die Exemplare stimmen besonders mit jenen von Dörfler bei Allchar in Macedonien gesammelten Exemplaren (no. 147 als *O. gracilis* Besser bezeichnet) gut überein; ebenso mit Sintenisschen Exemplaren aus Türkisch-Armenien von Kharput (no. 558, 559, 346), die Freyn als „*O. miniata* Stev. = *O. gracilis* Boiss. fl. Or. non Bess." bestimmt hatte.

Onobrychis cornuta (L.) Desv. — Boiss. fl. Or. II, 538. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 245.

Sultanabad, ad Hesaweh (VII. 1902). — In montibus Kuh-i-Sefid-chane (12. VI. 1904), Schah-sinde (VII. 1902), Schuturunkuh (VII. 1903). — In monte Elwend-Choremabad (VIII. 1903; forma galla quadam valde deformata). — Kermanschah, in colle Kharguschdschica (1. V. 1903) et in monte Kuh-i-Tarikha (11. V. 1905).

Die Exemplare von Kharguschdschica und Sefid-chane (teilweise) entsprechen der in Pl. Strauss. l. c. XIX, 245 als *O. Iranica* Hausskn. erwähnten Pflanze; ich betrachte es indessen als nicht ausgeschlossen und sogar als wahrscheinlich, daß sich *O. Iranica* als nichts anderes als die putate Form von *O. cornuta* herausstellen wird. Es dürfte sich also um Exemplare handeln, die sich infolge Abschlags (denn der dornige Strauch liefert brauchbares Brennmaterial) unter günstigen Verhältnissen üppiger entwickelt haben; diese verjüngten Individuen sind daher blütenreicher und weniger bedornt.

Onobrychis Elymaitica Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. II, 538. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 246.

Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VI. 1903).

Onobrychis melanotricha Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 539. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 246.

Sultanabad, ad Mowdere (VI. 1904). — Hamadan, in montibus Wafs (10. VI. 1905). — In montibus Kohrud (V. 1905; f. *villosa*, caulibus patule villosis). — In monte Kuh-i-Sefid-

*) determ. cl. Handel-Mazzetti. Cfr. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1909 S. 428, 487; 1910 S. 6.

chane (VI. 1902; var. *robusta*) et Tschehar-Khatun (2. VI. 1902). — Inter Kermanschah et Kerind, ad Gawarreh (10. VI. 1906 et 9. VI. 1907).

var. *caulescens* Bornm., planta caulescens, caule folioso pluriracemoso.

Inter Kerind et Kermanschah ad Gawarreh (10. VI. 1906).

Da nur ein Exemplar, welches gemeinsam mit *O. melanotricha*, einer in der Blattgestalt und im Indument sehr variabeln Art, gesammelt wurde, vorliegt, so ist es höchst unwahrscheinlich, daß eine eigene, der Gruppe der „*Caulescentes*" angehörende Art vorliegt.

Onobrychis (*Heliobrychideae*) spec. ex aff. *O. scrobiculatae* Boiss. (fl. Or. II, 541).

Inter Nehawend et Kermanschah; in trajectu Haft-chane (inter Gerrous et Kengower-Kohnä) (20. V. 1904). — In monte Schahu (25. V. 1905) et inter Schahu et Marab in trajectu „Nalscheken" (26. V. 1905). — Senneh (Sihna), in valle fluvii Kischlakh rud, prope Serinds-chane (28. V. 1906).

? *Onobrychis marginata* G. Beck. in Stapf, Polak. Exped. II (1886), p. 75. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 247.

Kermanschah, in valle Dscham-Tueh (14. V. 1904). — Inter Kermanschah et Nehawend, in trajectu Haft-chane (21. V. 1904).

Die Exemplare sind zur sicheren Bestimmung nicht ausreichend.

Cicer Anatolicum Alef. — Boiss. fl. Or. II, 562. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 249.

In monte Tschehar-Khatun (VI. 1902; f. *grandiflorum*, corolla calyce $2^1/_2$-plo longiore).

β. glutinosum Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 563.

Hamadan, in monte Elwend (8. VI. 1905).

Cicer spiroceras Jaub. et Spach, Illust. t. 44! — Boiss. fl. Or. II, 564. — Bornm. exsicc. e fl. Pers. bor.! — „*C. oxyodon*" in Pl. Strauss., l. c. p. 248; non Boiss. et Hoh.

Sultanabad, ad Mowdere (10. V. 1892; VI. 1904) et Girdu (1. VI. 1889). — In montibus Schah-sinde (VII. 1902) et Raswend (VIII. 1899; VI. 1903). — In monte Kuh-i-Gerru (VII. 1903) et Schuturunkuh (1899; 25. VI. 1906, c. fruct.). — Inter Sultanabad et Kaschan, ad Dschekab (VII. 1903) et in districtu Chaladschistan (V. 1899).

Cicer Straussii Bornm. spec. nov. (sect. *Tragacanthoides* Jaub. et Spach; Boiss. fl. Or. II, 565. — Affine *C. tragacanthoidi* Jaub. et Spach, cui forsan uti subspecies adnumerandum est, sed diversum floribus eximie (subduplo fere) majoribus cum gibbo 20—25 mm longis intensius pulcherrime rubro-coloratis, calycis 12 mm longi laciniis latioribus ac in *C. tragacanthoide*, praesertim binis mediis (lateralibus) oblongis apice subrotundatis cuspidatisve (nec lanceolato-triangularibus acutis), legumine 3 cm longo, 1,5 cm lato, habitu vero foliorumque forma

a specie indicata nuperrime a me in alpibus Totschal Persiae borealis et a speciminibus a cl. Litwinow in Turcomania lectis vix discedens.

In monte Schuturunkuh (VIII. 1903).

Vicia angustifolia Rth. — Boiss. fl. Or. II, 575.

Ditionis Kermanschah ad Bisitun (25. IV. 1903) et ad Firusabad (30. IV. 1903). — In monte (ditionis montis Raswend) Tschehar-Khatun (VI. 1902; forma foliis superioribus lineari-lanceolatis acutis, leguminibus magnis, $5^1/_2$ cm longis et 7 mm latis!).

Vicia Michauxii Spreng. verg. ad *β. stenophyllam* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 577. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 248.

Ad Bisitun ditionis Kermanschah (25. IV. 1903).

Die Exemplare änheln der *V. Hyrcanica* Fisch. et Mey., wofür ich sie auch anfänglich hielt; da jedoch der Fruchtknoten dicht angedrückt-behaart ist, so kommt letztgenannte pontisch-kaspische Art außer Frage. Auch aus dem Distrikte Silachor liegt ein blühendes Exemplar vor (1903), welches zu *V. Michauxii* Spreng. var. gehört.

Vicia Narbonensis L. — Boiss. fl. Or. II, 577.

In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904). — Inter Bisitun et Kengower ad Sahne (23. IV. 1903).

Vicia Iranica Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 580. — Syn. (!): *Orobus triflorus* G. Beck, Stapf, Polak. Exped. II, 76; 1886.

Ditionis Sultanabad ad vias prope Nawasin (27. IV. 1904). — In planitie lapidosa ad pedem montium Karagan, prope Germerk (23. IV. 1902).

Der kurzen krausen Behaarung halber, ferner wegen der zusammengedrückten dicklichen starren Traubenstiele und großen Blüten (bis 24 mm groß) der vorliegenden Exemplare scheint mir *V. Iranica* Boiss. doch als eigene, von *V. subvillosa* (Led.) Boiss. (Ledeb. Jc. fl. Ross. tab. 483!) verschiedene Art zu betrachten sein. Es wären also die in Pl. Strauss. l. c. XIX p. 248 angeführten Standortspflanzen von „*V. subvillosa*“ ebenfalls zu *V. Iranica* zu stellen, da diesen Exemplaren die gleiche Behaarung (nicht „patule pubescenti-villosa“) eigen ist. Exemplare von *V. subvillosa* (Led.) stehen zum Vergleich mir leider nicht zu Gebote. Andererseits äußern sich neuerdings B. u. O. Fedtschenko (Consp. fl. Turk. no. 1391; 1908) wiederum über *V. Iranica* Boiss. im gleichen Sinne, wie ich früher in Pl. Strauss. l. c. (1905), daß genannte Art von *V. subvillosa* (Led.) spezifisch nicht verschieden zu sein scheine. — Der von G. v. Beck (in Stapf Polak. Exped. II, 76; 1886) aufgestellte *Orobus triflorus* G. Beck ist nach einem Original-exemplar, das ich der Freundlichkeit des Herrn Professor Dr. von Wettstein aus dem Herbar des Botanischen Instituts der Universität Wien verdanke, von der Straußschen Pflanze (die mitunter ebenfalls sehr armblütig ist) in keiner Weise verschieden. *Orobus triflorus* G. Beck ist daher nur als

Synonym von *Vicia Iranica* Boiss. (= *Orobus Persicus* Boiss. Diagn.) aufzufassen.

Vicia brachyodonta Bornm. (spec. nov.) Pl. Strauss., l. c. p. 248 (pro var. *V. Hyrcanicae*).

Annua, pubescens, interdum plus minus glabrescens, viridis; caulibus subpedalibus, erectis (floriferis); foliis 5—6-jugis, inferioribus imparipinnatis, summis paripinnatis cirrhum simplicem gerentibus; foliolis lineari-oblongis, truncatis vel retusis, mucronulatis; stipulis parvis semihastatis, superioribus triangularibus; racemis brevissimis, axillaribus, 1—2-floris; calycis (4 mm lati, 6—7 mm longi) albidi (non violacei) corolla ambla flava unicolore 3—4-plo brevioris ore valde obliquo; dentibus calycinis omnibus e basi late-triangulari brevissime lanceolatis (vix subulatis), inferiore tubo (calycino) 3-plo breviore, superioribus minutis; vexilli 25—30 mm longi lamina 18 mm usque lata; legumine (juniore) glabro, stipitato, 9—10-seminifero.

Kermanschah, ad rupes prope Bisitun (27. IV. 1903). — In monte Raswend, ad pagum Abbasabad (15. VI. 1899). — Ad Salian (9. V. 1903). — Ad Gulpaïgan (VI. 1899). — ? Hamadan, in monte Elwend (V. 1897; specimina dubia).

Affinis *Viciae Hyrcanicae* Fisch. et Mey., *V. galeatae* Boiss., *V. Assyriacae* Boiss. et *V. Noëanae* Reut., a quibus omnibus dentibus calycinis brevibus vix subulatis facile distinguitur, insignis quoque floribus magnis (luteis) et vexilli lamina ampla.

Das neuerdings eingesandte Material dieser von mir anfänglich für eine Varietät der *Vicia Hyrcanica* gehaltenen Wicke spricht mehr und mehr für die schon von Freyn ausgesprochene Ansicht, daß hier eine eigene Art vorliegt. Sie läßt sich bei keiner der oben angeführten Spezies als Varietät oder Unterart unterbringen und wir müssen sie, obwohl die Fruchtform und Samen zur Artunterscheidung nicht herangezogen werden können, zunächst als besondere Art auffassen. Gegen die Vereinigung mit *V. Hyrcanica* Fisch. et Mey. sprechen die großen (bis doppelt größeren) Blüten, die kurzen Kelchzipfel, die nichtverzweigten, sondern sehr kurzen Wickelranken. — *V. Noëana* Reuter besitzt stark behaarte, violettgefärbte Kelche mit ebenfalls pfriemlich verlängerten Zähnen und schmutziggelbe, bald sich verfärbende, erheblich kleinere Blüten („corolla flavo-fusca tandem cuprea“). — *V. galeata* Boiss. ist eine hochkletternde Art mit verzweigten Wickelranken mit 2—4 blütigen, ziemlich langen Traubenstielen, subulaten Kelchzipfeln, breiten Blättern. — *V. Assyriaca* Boiss. zeichnet sich nach den von Barré de Lancy zwischen Van und Bitlis gesammelten, von Boissier zitierten Exemplaren*), ebenso sowie nach

*) Auch die von mir im Jahre 1890 in Kleinasien auf Feldern der Ebene Artova oberhalb Tokat gesammelte, von Haussknecht als *V. galeata* Boiss. m. E. fälschlich bestimmte Pflanze (Bornm. pl. Anatol. orient. a. 1890; Nr. 2208) ist als *V. Assyriaca* Boiss. anzusprechen. *V. galeata* Boiss. scheint daher auf südlichere Gebiete, Palästina und Syrien, beschränkt zu sein.

solchen vom klassischen Standort, dem Karadscha-dagh bei Diarbekir (Sintenis exsicc. no. 718 als *V. Sintenisii* Stapf spec. nov.!), durch sehr lange in haarförmige Pfriemspitzen verlaufende Kelchzähne aus, steht aber in mancher Beziehung, auch habituell, der *V. brachyodonta* am nächsten. — Mit *V. grandiflora* Scop. liegt des (bei unserer Art) sehr schiefen Kelchmundes halber keine Verwandtschaft vor.

Vicia villosa Roth. — Boiss. fl. Or. II, 591. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 249.
In monte Schuturunkuh (VII. 1904).

Ervum Orientale Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 598. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 249.
Ditionis Kermanschah in declivitatibus meridionalibus in monte Parrau (9. V. 1904).

Lathyrus Aphaca L. *β. biflorus* Post, Fl. of Syr. Pal. Sinai (1896). — Bornm. in Pl. Strauss. l. c. XIX, 249 (var. *polyanthus*).
In monte Elwend (V. 1902).

Lathyrus Cicera L. — Boiss. fl. Or. II, 605. — Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 249.
Ad montem Elwend (ditionis Hamadan) prope Haiderre (3. V. 1902). — Inter Kermanschah et Kengower, ad Sahne (23. IV. 1903).

Lathyrus sphaericus Retz. — Boiss. fl. Or. II, 613 (*L. erectus* Lag.).
Hamadan, in monte Elwend (V. 1902).

Lathyrus trijugus Bornm., Pl. Strauss., l. c. p. 250 (1905).
In planitie ad Sultanabad (14. VI. 1904).
Nach dem vorliegenden Exemplar läßt sich die Diagnose vervollständigen: Legumine glabro, (cum stipite brevi) 30 mm longo, 6—7 m lato, ovulis 8; seminibus maturis 5—6 tantum, subquadrato-rotundatis, compressis, viridi-brunnescentibus sed non maculatis nec marmoratis, laevibus, opacis.

Pisum humile Boiss. et Noë. — Boiss. fl. Or. II, 623.
In ditionis Kermanschah rupestribus montosis, ad Kinischt (29. IV. 1903), Bisitun (24. IV. 1903), Tak-i-Bostan (17. V. 1904). — In ejusdem districtus monte Kharguschdschica (V. 1903) et in valle Dscham-Tueh (14. V. 1904); inter Sungur et Bisitun in valle Tengi-i-Dinawer (4. V. 1904).

Sophora alopecuroides L. *β. tomentosa* Boiss. — Boiss. fl. Or. II, 628 (sub *Goebelia*).
Ditionis Kermanschah in valle Dscham-nasu (13. V. 1908). — Montis Elwend ad latus meridionale prope Tursikan (4. VI. 1905).

Prosopis Stephaniana (Willd.) Spreng. — Boiss. fl. Or. II, 633.
In montibus Kohrud (20. VI. 1904).

(Fortsetzung folgt.)

Weitere Beiträge zur Laubmoosflora von Bolivia.

Von

Th. Herzog in Zürich.

Unter dem zur Zeit meiner letzten Publikation (Bd. XXVI, Abt. II) noch unbestimmten Material von Laubmoosen aus Bolivia hat sich nachträglich noch manches Interessante und Neue gefunden, das ich hier der Vollständigkeit wegen nachtrage. Den Hauptanlaß zu dieser Publikation gibt mir aber eine kleine Sammlung von bolivianischen Moosen, die ich von Herrn J. Kaulfuß in Nürnberg zur Bestimmung erhielt. Dieselbe war nur ganz gelegentlich von Herrn Dr. O. Buchtien, Museumsdirektor in La Paz, aufgenommen worden, enthielt aber trotzdem sehr bemerkenswerte und auch neue Arten, deren Veröffentlichung ich nicht hinausschieben will. So referiere ich also über dieselben gemeinschaftlich mit meinen eigenen Funden. Doch werde ich die beiden Sammlungen getrennt behandeln, indem ich zuerst mein eigenes Material und dann die aus einem andern Gebiet stammende Sammlung von Dr. Buchtien beschreibe.

Zunächst führe ich von schon bekannten Arten die folgenden an:

Fissidens repandus Wils. — Incacorral.
Williamsia tricolor (R. S. W.) Broth. — Incacorral.
Pohlia papillosa (C. M.) — Incacorral.
Rhodobryum Beyrichianum (Hornsch.) — Chiquitos, Rio Blanco und Incacorral.
Rhodobryum grandifolium (Tayl.) — Cerro Amboró.
Meteoriopsis patula (Sw.) — Quebrada de Cuñucú.
Floribundaria tenuissima (Hook. u. Wils.) — Incacorral.
Stereophyllum homalioides Besch. — Rio Blanco.
Lepidopilum Mülleri (Hpe.) Mitt. — Incacorral.
Haplocladium amblyostomum C. M. — Rio Blanco und Chiquitos.
Haplocladium austroserpens C. M. — Piococca (Chiquitos).
Haplocladium laterculi C. M. — Motacú (Chiquitos).
Thuidium involvens (Hedw.) — Motacú (Chiquitos) und Rio Blanco-Gebiet.
Taxithelium truncatulum (C. M.) — Santiago de Chiquitos.

Unter diesen ist *Williamsia tricolor* besonders bemerkenswert; ich fand dieses schöne Moos in einzelnen sterilen Stengeln den großen Rasen von *Leptodontium longicaule* in den „Estradillas" bei Incacorral beigemengt. Meine Exemplare unterscheiden sich nur durch die rein grüne Färbung von dem Williams'schen Original.

Die *Haplocladien* sind eine überaus schwierige Gattung, in der man nach C. Müller'schem Rezept aus jeder Form eine neue Art mit best unterscheidbaren Beschreibungen, aber völliger Unmöglichkeit sie zu bestimmen machen könnte. Ich habe die C. Müller'schen Originale untersucht und danach die vorliegenden Bestimmungen erhalten. In meinem Material befindet sich *H. amblyostomum* von fünf Fundorten, immer wieder von anderem Habitus. Trotzdem ziehe ich wegen der hakigen, etwas einseitswendigen Blätter und der kräftigen Rippe sowie des sehr durchsichtigen Zellnetzes alle Exemplare zu dieser einen, jedenfalls sehr polymorphen Art. *H. laterculi* unterscheidet sich gut durch den sehr bedeutenden Größenunterschied von Stamm- und Astblättern, der bei keiner der verwandten Arten so hervortritt, ferner durch die etwas stumpflich eilanzettliche Form der Astblätter. *H. austroserpens* zeichnet sich dagegen durch die gleichgroßen, breiten und kurzspitzigen Ast- und Stammblätter und die von der Basis bis zur Spitze gleichartige feine Sägung des Blattrandes aus.

Als neu haben sich folgende Arten erwiesen:

Fissidens amboroicus Herzog nov. spec. (Sekt. *Amblyothallia*).

Laxe caespitosus, sordide ochraceo-fuscescens. *F. taxifolio* habitu simillimus. Caulis decumbens, simplex vel a basi divisus, 8—10 mm longus. Folia 10—12-juga, rigidula, sicca apice hamato-incurva deorsum secundula elimbata, lamina vera $^2/_3$ folii, ala una ut plurimum libera obtusata, altera in processum apicalem late ligulatum amoene rotundatum cucullato-concavum minutissime crenulatum transeunte, lamina dorsali supra basin raptim desinente rotundata, nervo pallido superne iterum flexuoso sub apice evanido, cellulis laminae verae majoribus incrassatis marginalibusque ad basin multo angustioribus tenerioribus, laminae dorsalis processusque minoribus irregulariter rotundatis vel ovalibus humiliter mamillosis subpellucidis.

Bolivia: Auf sandiger Erde am Bach in einer Schlucht des Cerro Amboró, ca. 1250 m, Oktober, 07.

Bei der Schwierigkeit, die die Unterscheidung der zahlreichen Arten dieser Sektion bereitet, bleibt es immer eine gewagte Sache, eine neue Spezies aufzustellen. Da ich die vorliegende Art aber mit keiner der beschriebenen identifizieren kann und sie sich durch genügend prägnante Merkmale fassen läßt, so muß ich sie wohl oder übel als neu beschreiben. Der geschlängelte Nerv, die hohle und vollkommen gerundete Blattspitze und die auffallende Länge des Scheidenteils sind Eigenschaften, die ich bei keiner anderen Art angegeben finde.

Fissidens (Octodiceras) **Burelae** Herzog nov. spec.

Caulis elongatus, ca. 5 cm longus, cum foliis quam maxime 3 mm latus, flaccidus iterum ramosus procumbens vel fluitans, partibus junioribus ferrugineis, vetustioribus nigricantibus. Folia alterna, remota erecto-patentia, anguste lineari-lanceolata (3 mm longa, vix 0,5 mm lata), lamina -equitante dimidiam folii partem vix aequante, processu angustiore obtusiusculo vel breviter acuminato ad apicem obsolete serrulato elimbato, lamina dorsali ab infima basi oriente sat lata, nervo tenui ferrugineo longe infra apicem evanido, cellulis laxiusculis hexagonis ad marginem paullum angustioribus, omnibus parietibus irregulariter sinuoso-flexuosis sordide lutescentibus. — Sterilis.

Bolivia: An zeitweilig überfluteten Felsen im Rio Guachi (Nebenfluß des Rio Blanco), Prov. Velasco; August, 07.

Unterscheidet sich von den nächst verwandten Arten *F. julianus* und *F. mexicanus* durch die aufrecht abstehenden, kürzeren Blätter, die leichte Sägung der Blattspitze und die verbogenen Zellwände.

Rhamphidium Levieri Herzog nov. spec.

Dioicum; gregarium vel laxe caespitosum, pallide viridulum vix nitidulum. Caulis humilis ad 5 mm altus erectus. Folia stricta erecta inferiora minora, superiora valde majora, perichaetialia sat alte vaginantia; folia caulina e basi anguste lanceolata subulata acutissima, carinato-concava, integerrima, margine erecto vel subreflexo, nervo luteo completo subulam haud replente tenui, cellulis rectangularibus basi valde laxioribus laevissimis areolata; perichaetialia interna subhyalina, abrupte subulata. — Seta tenuissima, erecta, rufescens sursum flavida, longitudine variabilis 1—2 cm longa. Theca anguste ovato-cylindrica, leviter curvata, obsolete striata, microstoma, 2 mm longa basi vix 0,5 mm lata; operculum oblique longeque rostellatum cellulis spiraliter ascendentibus exstructum, rufulum; annulus biserialis. Peristomium luteo-rubrum, membrana basilari sat prominente laevissima, dentibus filiformibus 32 oblique ascendentibus grosse papillosis, articulationibus basi tantum lateraliter prominentibus.

Bolivia: Auf Erde am Wegrand bei Incacorral (Prov. Cochabamba), ca. 2200 m; Januar, 08.

Unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung durch die sehr langen und schmalen, pfriemenförmigen Blätter, welche eine große Ähnlichkeit mit manchen Arten der Gattung *Ditrichum* bewirken.

Glyphomitrium ferrugineum Herzog nov. spec.

Densiuscule caespitosum, caespitibus ad 2 cm altis laxe cohaerentibus rufulo-fuscescentibus. Caulis simplex vel sub apice innovans, triqueter, fasciculo centrali prae-

ditus stratis exterioribus substereidibus fuscatis, rigidulus. Folia rigidula, e basi appressa vaginante erecto-patula, longe lanceolata, acutissima, canaliculata, margine supra basin vaginaeformem undulato superne leviter inflexo vel erecto, apice siccitate hamato-incurvo, integerrima, nervo valido ferrugineo inferne complanato superne dorso prominente in apice ipso dissoluto, cellulis partis vaginantis longe linearibus hyalinis raptim in cellulas laminae parvas transverse rectangulares vel subquadratas incrassatas dense minutim papillosas bistratosas transeuntibus. Cetera ignota.

Bolivia: An Felsen in der Blockhalde über dem Tunarisee (Prov. Cochabamba), ca. 4400 m, Januar, 08.

Diese leider ganz sterile Art gehört offenbar in die Verwandtschaft der früher hier beschriebenen Arten *G. papillosum* und *G. Cochabambae.* Das beweist die Zweischichtigkeit der Lamina und der Papillenbesatz der Blattzellen, während die schneeweiße, sehr scharf gegen die Lamina abgegrenzte Blattscheide und die scharf und lang zugespitzte Lamina sie leicht von dem auch habituell recht ähnlichen *G. papillosum* unterscheiden läßt.

Lepidopilum ovatifolium Herzog nov. spec.

Autoicum; planta (ex surculo unico) inter graciliores vix nitidula; frons 4 mm lata, caulis 18 mm longus, parce breviter ramosus. Folia lateralia valde patentia, asymmetrica, oblique oblongo-ovata, media breviora late ovata vel subobovata, omnia breviter acuminata apice argute serrata, madefacta plana, sicca contracta, nervis binis viridibus ultra medium evanidis, cellulis omnibus laxis superioribus elliptico-hexagonis chlorophyllosis pellucidis, inferioribus longioribus hyalinis; perichaetialia multo minora e basi ovato-lanceolata anguste acuminata. — Seta recta, 5 mm longa, densissime alto-verrucosa; theca suberecta, crassiuscule ovoidea, deoperculata haud constricta, ore angusto. Peristomii externi dentes dense papillosi, strato dorsali margine rotundato-lobato, strato ventrali angustiore fusco-pellucido; peristomii interni membrana ad $1/3$ dentium attingens, processus carinati, linea mediana parce fissi, minutim papillosi. Sporae minimae virides.

Bolivia: An faulem Holz im Bergurwald bei Incacorral (Prov. Cochabamba), ca. 2200 m, Januar, 08.

Unter den autöcischen Arten der Gattung mit gelappter Dorsalschicht zeichnet sich diese Art durch die Kleinheit des Wuchses, die sehr breiten Blätter, langen Rippen, sehr lockeres Zellnetz, die dick-eiförmige Kapsel und die nicht stachlige, sondern nur warzige Seta aus. *L. pallido-nitens* (C. Müll.), das ihm habituell nahe kommt, unterscheidet sich schon durch den diöcischen Blütenstand, den kräftigeren Wuchs und die fast rundlich-verkehrt-eiförmigen Blätter mit schwach angedeuteten Rippen.

Rauia Bornii Herzog nov. spec.

Autoica; caespites extensi, obscure glauco-virides, intus ferruginei, opaci. Caulis longe repens, valde ramosus, ramis tenuibus catenulatis sursum decrescentibus irregulariter pinnatus, rigidulus, paraphylliis saepissime ramosis papillosis dense obtectus. Folia dimorpha, omnia laxe disposita, sicca laxe imbricata incurva, madefacta patentia sed non recurva, caulina e basi cordata biplicata in subulam angustam strictiusculam sat longam contracta, marginibus a basi ultra medium late revolutis in subula tantum planis, cellulis papilloso-prominentibus minutissime serrulatis, nervo valido sub apice evanido aliquantulum flexuoso dorso sursum verruculoso-papilloso carinata, cellulis omnibus rotundato-hexagonis chlorophyllosis dense papillosis; ramea parum minora ovato-lanceolata, concava, marginibus subplanis crenulatis, nervo sursum flexuoso subcompleto, cellulis terminalibus acutis; perichaetialia longiora, interiora convoluta longius acuminata, laevia, pallida. — Seta 1,5—2 cm longa, rubella, laevis; theca e collo perbrevi obovoidea, inclinata vel decurva, curvata (*Heterocladii squarrosuli* simillima), deoperculata macrostoma. Peristomii externi dentes longe lineari-lanceolati, limbati, dorso horizontaliter striati, interni membrana basilari sat alta ut et processus carinato-plicata flavida, ciliis 1—2 nodulosis hyalinis sublaevibus. Sporae obscure virides, minutissime scaberulae.

Bolivia: An schattigen Felsblöcken im Bergwald bei Samaipata (Cordillera de Sta Cruz), ca. 1700 m; Dezember, 07.

Diese schönste Art der Gattung, welche sich durch eine ganze Summe von Merkmalen (dicke gekrümmte Kapsel, lockere Beblätterung, Blattform, stark warzige, hin- und hergebogene Blattrippe usw.) auszeichnet, widme ich meinem Freunde E. Born in Antwerpen.

Taxithelium subandinum Herzog nov. spec.

Pusillum, pallide glauco-viride, opacum. Caulis depressus, irregulariter pinnato-ramosus, ramis horizontaliter patentibus brevissimis ut et caulis foliis teneris pseudodistichis habitu peculiari plumuloso. Folia minuta, e basi contracta anguste elliptica, acuminata, concavissima, marginibus remote serrulatis, enervia, cellulis angustissimis linearibus seriatim tenerrime papillosis, alaribus laxis inflatis hyalinis. — Cetera desunt.

Bolivia: An faulem Holz in der Quebrada de Cuñucú, ca. 550 m, Oktober, 07.

Die neue Art gehört zur Untergattung *Polystigma*, Sekt. *Vera* und zeichnet sich hier vor ihren Verwandten durch die Zierlichkeit aller Teile sowie die sehr viel schmäleren Blätter und den entfernt gesägten Blattrand aus.

Rechnet man zu den 342 von mir beobachteten Arten die Williams'schen Funde aus Bolivia, die weitere 271 Arten liefern, und die alten, von C. Müller im Prodromus Bryologiae Bolivianae veröffentlichten, aber seither nicht wieder beobachteten Arten, so kommt man für die Moosflora von Bolivia zu einem recht stattlichen Grundstock, der — auch wenn wir viele zweifelhafte C. Müller'sche Arten ausscheiden — doch weit über 700 Spezies enthält.

Um so überraschender war es, daß auch die Buchtien'sche Sammlung, obwohl sie aus dem schon von Mandon und Williams besuchten Gebiet stammt, unter nur 40 Nummern vier neue Arten, eine neue Varietät einer bisher in den Cordilleren unbekannten Art und außerdem noch drei in keiner der früheren Sammlungen befindliche Spezies enthielt. Am ergiebigsten zeigte sich der Fundort Cacaltaya in der hochandinen Region (4800 m). Die dort gesammelten Arten bestätigen meine kürzlich hier ausgesprochene Vermutung über den Reichtum der Hochregion aufs beste.

Ich schließe hier das Verzeichnis der Buchtien'schen Arten in systematischer Reihenfolge und die Beschreibung der neuen Arten an.

1. **Ceratodon novogranatensis** Hpe. Mit unreifen Sporogonen, Unduavi, ca. 3300 m; Dezember, 07.

2. **Pilopogon gracilis** Brid. Unduavi, 3300 m; Dezember, 07.

3. **Octoblepharum albidum** (L.) Hedw. Nach der Etikette aus der Hochregion. Dies ist aber undenkbar; vielmehr wahrscheinlich von Mapiri.

4. **Leptodontium grimmioides** C. M. Cacaltaya, ca. 4800 m; März, 08, — ster.

Die Exemplare stimmen auf die C. Müller'sche Beschreibung sehr gut. Es wäre darin nur etwas stärker hervorzuheben, daß die Zähnelung des Blattrandes für ein *Leptodontium* auffallend schwach ist.

5. **Leptodontium longicaule** Mitt.

Diese sehr schöne, durch die langen kräftigen Stengel und die lockere Beblätterung sehr gut charakterisierte Art liegt in schön fruktifizierenden Exemplaren vor, gesammelt bei Unduavi, ca. 3300 m. Da ich in der Literatur keine Beschreibung der Sporogone vorfinde, so gebe ich dieselbe hier zur Ergänzung: Die Sporogone finden sich fast ausnahmslos zu 3—6 gehäuft, entweder an der Spitze der Stengel oder zuweilen durch Innovationen zur Seite geschoben an den Spitzen der vorjährigen Sprosse. Die Seta ist aufrecht und 10—12 mm lang, die Kapseln aufrecht, klein (nur etwa 2 mm lang), schmal zylindrisch bis länglich-elliptisch und ganz schwach gekrümmt; das Peristom ist auffallend kurz, sonst typisch. Sehr charakteristisch ist das Fehlen differenzierter Perichätialblätter; dieselben unterscheiden sich von den Stengelblättern in Form, Stellung und Länge gar nicht. Bei dieser Gelegenheit mache ich auf einen Fehler in meiner oben erwähnten Publikation aufmerksam. Das dort angeführte

L. Mandoni (S. 94) ist *L. longicaule* und die als *L. longicaule* bezeichnete Art (S. 93) ist *L. densifolium* Mitt.

6. **Globulina boliviana** C. M.

Cacaltaya, 4800 m; März, 08. — Diese Art ist nun schon wiederholt aus Bolivia mitgebracht worden und scheint zu den Charaktermoosen der Hochregion zu gehören.

7. **Barbula apiculata** Hpe. f. *laxa.*

Auf Gartenerde um La Paz, ca. 3650 m; Januar, 09, — ster. In dunkelgrünen, sehr lockeren Räschen.

8. **Tortula Buchtienii** Herzog nov. spec.

Densiuscule caespitosa, sordide brunnea; caulis subsimplex vel parce dichotomus, 2—3 cm altus. Folia sicca laxe imbricata caulem obtusum subclavatum sistentia, madefacta rapide recurvescentia, inde squarroso-recurva, carinata, latissime ligulata, rotundata vel retusa, margine integerrimo in medio revoluto, nervo valido dorso parce papilloso ferrugineo in pilum breviusculum laevissimum concolorem apice decolorantem excurrente, cellulis generis opacis obscure viridibus papillosis, ad basin laxis rectangularibus hyalinis vel luteolis, margine seriebus 5—7 viridibus e cellulis brevioribus chlorophyllosis exstructis. — Sterilis.

Bolivia: Cacaltaya, 4800 m, leg. O. Buchtien, März, 08.

Eine echte *Syntrichia,* etwa vom Habitus einer sehr kleinen *T. montana.* Das kurze, braune und völlig glatte Haar spricht gegen die Vereinigung mit einer der schon bekannten Arten aus der Verwandtschaft der *T. ruralis,* zu der sie trotz des im trocknen Zustand sehr abweichenden Aussehens sicher gehört. Leider fehlen Blüten und Sporogone gänzlich.

9. **Grimmia** (*Schistidium*) **calycina** Herzog nov. spec.

Monoica?; caespites humiles laxe cohaerentes viriduli inferne nigricantes. Caulis filiformis subsimplex, ca. 1 cm longus. Folia sicca laxe imbricata, madefacta patula, breviter ovato-lanceolata, superne leviter carinata, marginibus integerrimis in uno latere superne reflexis, apice pilo brevi dentato hyalino terminata, nervo superne validiore supra sulcato percursa, cellulis basalibus ad latera laxe rectangularibus pellucidis in parte mediana juxta nervum seriebus pluribus luteis valde elongatis angustioribus, ceteris usque ad apicem breviter irregulariterque rectangularibus vel oblique oblongis, marginalibus transversim breviter ellipticis vel rotundis parietibus modice incrassatis; perichaetialia duplo longiora et latiora, e basi latissima ovata, concavissima, pilo longiore exstructa, cellulis ad tres quartas partes laminae rectangularibus, basalibus elongatis hyalinis, in apice irregulariter hexagonis vel pentagonis. — Seta brevissima, vix 0,3 mm longa, recta; theca complete immersa, parva, breviter ellipsoidea, leptoderma, ochracea, ore rubro cincta, deoperculata microstoma; operculum conicum breviter rostra-

tum, rostro pallide stramineo recto. Peristomii dentes sicci conniventes, lanceolati, irregulariter perforati vel subfissi, rubro-brunnei, papillosi subpellucidi. Sporae luteolae, laevissimae.

Bolivia: Cacaltaya, 4800 m, leg. O. Buchtien, März, 08.

Diese neue Art aus der Verwandtschaft der *Grimmia apocarpa* unterscheidet sich von allen bis jetzt beschriebenen, hierher gehörenden Arten in mehreren Punkten sehr wesentlich. Als wichtigstes mögen die bis zur Blattspitze hin gestreckten Zellen, das gelbliche Mittelfeld sehr enger Zellen an der Basis und die engmündige Kapsel hervorgehoben werden. Sofort erkennt man die neue Art auch an ihren zarten, im trockenen Zustand zusammengeneigten Peristomzähnen, da jene bei *G. apocarpa* und Verwandten im Gegenteil etwas nach außen zurückgebogen sind. Der Speziesname bezieht sich auf die auffallend großen, gleich einem Kelch die Kapsel völlig umhüllenden Perichätialblätter. Die Stengelblätter sind bedeutend kürzer und weniger kielig gefaltet als bei *G. apocarpa.*

10. **Grimmia trinervis** R. S. Williams.

Cacaltaya, 4800 m; März, 08. — Ein steriles Räschen; sehr leicht an den drei Blattrippen zu erkennen.

11. **Mielichhoferia modesta** C. M. forma viridis.

Unduavi, ca. 3300 m; Dezember, 07. — Die auffallend frischgrüne Form stimmt nicht vollständig mit der C. Müller'schen Beschreibung und den Originalen überein. Doch paßt sie nach Kapselform, Peristom und glatten Sporen so gut zu dieser Art, daß das etwas dichtere Blattzellnetz nicht genügen würde, um sie als neue Spezies abzutrennen.

12. **Mielichhoferia lonchocarpa** C. M.

Unduavi, ca. 3300 m; Dezember, 07.

13. **Mielichhoferia sericea** C. M.

Cacaltaya, ca. 4800 m; März, 08. — Die Exemplare sind leider völlig steril, so daß eine ganz sichere Betimmung nicht möglich ist. Das Vorhandene stimmt aber gut zu der C. Müller'schen Beschreibung.

14. **Mielichhoferia elegans** Herzog nov. spec.

Paroica; caespites densiusculi, luteo-virides, vix nitiduli. Caules steriles numerosi, filiformes, foliis densis laxe appressis juliformes sursum vix crassiores, 10—12 mm longi. Folia quam maxime 1 mm longa, e basi subpanduriformi ovato-lanceolata, in apicem acutissimum contracta marginibus hic illic angustissime reflexis minutim serrulatis; nervo valido lutescenti in apice ipso evanido, cellulis sat angustis luteolis, basi valde laxioribus; perichaetialia anguste lanceolata. — Seta brevis, ca. 8 mm longa, pro genere crassiuscula, sursum arcuato-hamata, purpurea. Theca nutans vel pendula, regularis, pyriformis, sub ore aurantiaco leviter constricta, olivacea, cum collo brevi vix 1,5 mm longa; annulus persistens;

operculum patelliforme mamillatum aurantiacum. Peristomii (simplicis) interni processus angusti, annulum quater superantes, laevissimi, appendiculati, linea divisurali distinctissima notati, hyalini, membrana basilari humillima. Sporae ferrugineae minutissime papillosae.

Bolivia: Cacaltaya, 4800 m; leg. O. Buchtien; März, 08.

Die neue Art zeichnet sich vor allem durch die kleine, an hakiger, kurzer Seta nickende bis hängende Kapsel und deren an manche *Eubrya* erinnernde birnförmige Gestalt aus; die Einschnürung unter der Kapselmündung verleiht ihr noch einen besonders charakteristischen Zug. Auffallend sind sodann die verhältnismäßig sehr langen, glatten, mit Anhängseln versehenen Fortsätze des inneren Peristomes. Schließlich bietet die durch leichte Einbiegung der Ränder schwach geigenförmige Basis der Blätter ein sehr gutes Merkmal.

15. **Bryum argenteum** L.

Unduavi, ca. 3300 m; Dezember, 07.

16. **Rhizogonium spiniforme** (L.).

San Antonio bei Mapiri, 15° südl. Br.

17. **Aulacomnium marginatum** Ångstr. **var. nov. andinum** Herzog.

Differt a typo nervo superne flexuoso in apice ipso dissoluto, marginibus subintegerrimis a basi usque ad apicem fere anguste revolutis.

Bolivia: Cacaltaya, 4800 m; leg. O. Buchtien; März, 08.

Das Vorkommen dieser bisher nur aus Brasilien bekannten Art im Hochgebirge Bolivias ist sehr auffallend. Die neue Varietät zeigt so starke Unterschiede gegenüber der Stammart, daß ich nicht anstehen würde, sie als neue Art zu beschreiben, wenn das Material vollständiger wäre. Es trifft sich aber, daß sie durch das Vorhandensein eines Blattsaumes an die einzige Art der Gattung mit Blattsaum sehr nahe herantritt und daher einstweilen hier gut untergebracht werden kann. Von einer Kräuselung der Blattspitze, wie sie durch die stark verbogene Rippe bei unserer Pflanze bedingt wird, ist in der Beschreibung von Ångstroem allerdings nicht die Rede und Originale habe ich nicht gesehen. Es wäre also wohl möglich, daß eine neue Art vorliegt.

18. **Bartramia Cacaltayae** Herzog nov. spec.

Densissime caespitosa, inferne tomento ferrugineo arcte contexta, superne glauca vaginis foliorum pallide aureo-micantibus habitu peculiari. Caulis subsimplex, rectus, rigidulus, 5 cm altus, foliis siccitate arcte appressis rigidis penicillato-subjulaceus. Folia madefacta erecta vix subpatula, e vagina argentea — in foliis vetustioribus citrina — superne vix dilatata raptim in laminam setiformem canaliculatam duplo longiorem apice fuscescentem fragilem superne hyalino-denticulatam scabram contracta, margine ubique planiuscula,

nervo pro more tenui fuscidulo, cellulis subquadratis obscuris, in vagina linearibus hyalinis basi aureis. — Sterilis.

Bolivia: Cacaltaya, 4800 m; leg. O. Buchtien; März, 08.

Aus der nächsten Verwandtschaft der *B. glauca* H., von der sie sich durch länger zugespitzte und brüchige Blätter unterscheidet. Die Blattzellen sind auch kürzer als bei *B. glauca* und die Rippe dünner, sowie ungewöhnlich deutlich gegen die Zellen der Lamina abgegrenzt.

19. **Polytrichadelphus Trianae** Hpe. f. *cuspidata* Herzog.

Differt a typo lamina longiore vaginam paullo superante, dentibus marginis grossiusculis et apice nervo breviter excurrente cuspidato.

Bolivia: Unduavi, 3300 m; leg. O. Buchtien; Dezember, 07.

Diese Art ist an den überaus starren Stengeln und der dichten, fast kätzchenförmig anliegenden Beblätterung leicht zu erkennen. In der Größe variiert dieselbe etwas. Es finden sich zuweilen Stengel von 10 cm Länge, während andre nur 5 cm lang sind.

20. **Pogonatum subbifarium** Mitt.

San Antonio bei Mapiri, 15° sü l. Breite.

Diese Art unterscheidet sich von ihren nächsten Verwandten durch die breitzungenförmigen Blätter und die nur bis zur Blattmitte herablaufenden Lamellen.

21. **Polytrichum juniperinum** Willd.

Unduavi, ca. 3300 m; Dezember, 07. — ster.

22. **Floribundaria tenuissima** (H. et W.).

Unduavi, ca. 3300 m; Dezember, 07. — ster.

23. **Meteoriopsis minuta** C. M.

Auf Palmblättern bei San Carlos bei Mapiri, ca. 750 m; Oktober, 07. — ster.

24. **Callicostella strumulosa** (Hpe. et Lor.).

Charopomp bei Mapiri, ca. 750 m (Wald); November, 07.

Da ich keine Originale des Hampe'schen Mooses gesehen habe und mir auch eine ausführliche Diagnose desselben nicht zugänglich war, so wäre es wohl möglich, daß eine neue Art vorliegt. Ich gebe deshalb aus Vorsicht eine kurze Beschreibung, die einmal bei einer monographischen Bearbeitung der Gattung auf die rechte Spur leiten mag:

Autoecisch; sehr kleine Pflanze, Äste horizontal ausgebreitet; seitliche Blätter deutlich länger und schmäler als die mittleren, stark unsymmetrisch, schmal zungenförmig, breit abgerundet, mit kurzem Spitzchen; zwei fast bis zur Spitze laufende kräftige, am Rücken kammartig gesägte Rippen; Blattzellen oberhalb der Blattmitte mit hoher, spitziger Papille, alle sehr durchsichtig. — Seta kurz, purpurn, oben mit flachen, durch die Aufdrehung bedingten Erhebungen, die etwa niedere Warzen vortäuschen können, aber sonst durchaus glatt; Kapsel

sehr klein, horizontal, etwas kropfig, elliptisch; Deckel geschnäbelt, mehr als die halbe Länge der Urne erreichend; Haube an der Spitze deutlich rauh.

25. **Thuidium peruvianum** Mitt.

Unduavi, ca. 3300 m; Dezember, 07. — ster.

Die *Tamariscella tripinnata* C. M. ist weiter nichts als eine Form dieser in Bolivia sicher weit verbreiteten Art. — Die Wimperung der inneren Perichätialblätter variiert stark und es ist noch sehr fraglich, ob diesem Merkmal eine systematisch höhere Bedeutung zukommt.

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXVII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 3.



1910
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Ausgegeben am 31. Dezember 1910.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte. Preis des Bandes M. 16.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Professor Dr. O. Uhlworm, Berlin W., Hohenzollerndamm 4, mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Mycogeographische Fragen.

Von

F. Theissen, S. J., Innsbruck.

Während die Phytogeographie der höheren Pflanzen, Anthophyten und Gefäßkryptogamen eine bedeutende Entwicklung genommen hat, sind die Hyphomyceten bisher kaum Gegenstand vergleichend-geographischer Studien gewesen. Die ökologische (physiologische) Pflanzengeographie streift die einschlägigen Fragen nur vorübergehend; die floristische (systematische) hingegen hat noch kaum begonnen, das in der Literatur zerstreute Material methodisch zusammenzufassen. Und doch wäre es an der Zeit, auch die Pilze eingehender wie bisher in den Kreis derartiger Betrachtungen einzuschalten oder ihnen eine gesonderte Behandlung, ökologisch wie systematisch, zuteil werden zu lassen. Gerade sie scheinen geeignet, der Pflanzengeographie neue Gesichtspunkte zu bieten und zu theoretisch höchst bedeutsamen Vergleichen gegenüber der höheren Pflanzenwelt herauszufordern.

Ich möchte in folgendem einige Gedanken zur systematischen Mykogeographie darlegen, wie sie mir beim Studium der brasilianischen Askomyceten aufgestoßen sind, und dadurch einen Beitrag zur Diskussion einer ihrer Fundamentalfragen liefern.

Aufgabe der systematischen (floristischen) Mykogeographie wäre: die Verteilung der Hyphomycetenarten auf der Erde festzustellen und dieses statistische Material wissenschaftlich zu verarbeiten. Schröter schrieb nun 1897 in den „Natürlichen Pflanzenfamilien" in der Einleitung zu den Pilzen (S. 59): „Viele Pilze sind weit verbreitet, doch ist jetzt schon als festgestellt anzusehen, daß sich auch für die Pilze bestimmte geographische Gebiete festhalten lassen, welche im ganzen mit denen der Phanerogamen zusammenfallen." Der stark lokale Charakter der Phanerogamenflora ist bekannt; sie bildet eine große Zahl floristischer Vereine, die sich, mit ganz verschiedenem systematischen Arteninhalt, auf ziemlich fest abgegrenzte geographische Gebiete verteilen lassen; interfloristische Ausstrahlungen und Kosmopolitentum verschwinden fast gegenüber der erdrückenden Mehrheit der endemischen und autochthonen Arten resp. Artformen.

Die Pteridophyten galten im allgemeinen als bedeutend universeller und wiesen im Vergleich zu Phanerogamen eine weit

größere Zahl von Tropovagen und Ubiquisten*) auf. Gegen diese, von Hooker und Baker vertretene Auffassung hat sich jedoch eine prinzipielle Schwenkung vollzogen, indem die früheren „Arten" als Sammelbegriffe aufgefaßt werden, und ihre Auflösung in Formen verschiedener geographischer Gebiete als notwendig betont und zum Teil schon durchgeführt wird. Zur besseren Charakteristik dieser Bewegung erlaube ich mir, einen Passus aus den sehr wertvollen Ausführungen von H. Christ über die Pteridophyten Südbrasiliens hier anzuführen, der auch den Fragepunkt unserer Diskussion gut beleuchtet. Es heißt dort: „Die Redensart von der allgemeinen Verbreitung der Farne über die Erde ist nachgerade beseitigt durch die entgegengesetzte Tatsache, daß die Farne ziemlich genau dieselben Verbreitungsgesetze und denselben Grad von Differenzierung und von Endemismus zeigen wie die Phanerogamen. Da, wo die Phanerogamenflora eine originelle ist, wo sie vorwiegend aus Endemen besteht, ist dieselbe Wahrnehmung auch im Bereiche der Farnflora zu machen. Südwestchina, wo das Maximum des Reichtums und des Endemismus in der östlichen Halbkugel zu finden ist, zeigt dies ganz ebenso stark in seiner Farnflora. Die isolierten und stark mit Endemismen ausgerüsteten Inselfloren: Neuseeland, Neucaledonia, die Sandwichgruppe haben alle eine parallelgehende Originalität in den Filices .... Es herrscht ein nahezu völliger Parallelismus in der systematischen und geographischen Entwicklung zwischen den Filices und Phanerogamen ...." (Ergebnisse der Bot. Exped. d. k. Akad. der Wiss. nach Südbrasilien 1901, Wien, vol. 83, I, S. 10.)

Es wäre nun zu untersuchen, ob wir einen derartigen Parallelismus auch in der Mykologie anzunehmen berechtigt sind. Einen einfachen Analogieschluß von den Anthophyten und Gefäßkryptogamen auf die Hyphomyceten wird wohl jeder als unzulässig zurückweisen. Da die innere Organisation der Pilze sowie ihre Anforderungen an die äußeren Lebensbedingungen grundverschieden von denen der Antophyten sind, so müßte eher von vornherein erwartet werden, daß die Verbreitungsgesetze und die tatsächliche geographische Verteilung der Arten bei den Myceten anders ausfallen als bei jenen. Eine andere Abhängigkeit von Nährboden und klimatischen Faktoren bedingt auch andere Wachstumsgesetze, andere Reaktionen auf Änderungen der äußeren Lebensbedingungen, andere Minima, Maxima und Optima für die einzelnen Funktionen. Die ungleich tiefer stehende Differenziation im anatomischen Bau sowie die relative Einfachheit der biologischen Aufgaben lassen außerdem eine größere Bewegungsfreiheit vermuten in der Bildung von Form- und Farbenvarietäten, Bodenrassen und Parallelarten. Schon aus diesen Gründen, abgesehen von dem aposterioristischen Beweisverfahren der empirischen

---

*) J. Thurmann bezeichnete zwar diejenigen Arten als Ubiquisten, welche auf den verschiedensten Bodenarten gedeihen können; doch nehme ich im Einklange mit neueren Autoren den Ausdruck in rein geographischem Sinne, synonym mit Kosmopoliten.

Wissenschaften, müßte der oben angedeutete Parallelismus für die Pilze eigens bewiesen werden.

Das für derartige Untersuchungen erforderliche Rohmaterial wären möglichst vollständige und zuverlässige Verzeichnisse der in den einzelnen (besonders außereuropäischen) Gebieten vorkommenden Arten. Solche Listen besitzen wir zwar schon in erfreulicher, stets wachsender Zahl, aber für die geographische Verarbeitung haben sie aus gleich zu erörternden Ursachen nicht immer den vollen Nutzwert. Eine einfache, kritiklose Zusammenstellung der Artenverzeichnisse aus den verschiedenen außereuropäischen Gebieten ergibt zweifelsohne eine überwiegende Mehrheit von endemischen Arten und würde eine diesbezügliche Gleichstellung mit den Phanerogamen und Pteridophyten vollauf rechtfertigen.

Es fragt sich nur: Entspricht das gegenwärtige literarische Bild den Tatsachen?

I.

Das vorliegende Rohmaterial.

Abgesehen von der Schwierigkeit der systematischen Verarbeitung außereuropäischer Pilze und der vielfach daraus resultierenden Unsicherheit der Bestimmungen, die jeder Mykologe empfindet (man denke nur an Thelephoraceen, tropische Polyporaceen, Agaricaceen, Mikrothyriaceen, Dothideaceen usw.), lassen sich verschiedene Bedenken gegen die Bejahung obiger Frage vorbringen.

Zunächst könnte man einwerfen, daß bei den Hyphomyceten der Gattungs- und Artbegriff nicht gleichwertig ist mit dem der Phanerogamen. Zur generischen wie spezifischen Abtrennung, wie sie in der Mykologie tatsächlich gehandhabt wird, genügt ein weit geringeres Maß von Unterschieden, ja man kann sagen, daß die Speziesbegrenzung in der Mykologie auf die äußerste Spitze getrieben wird, und bei überseeischem Material hat man sich auch über die Konstanz der zur Abtrennung herangezogenen Unterschiede nicht immer genügende Rechenschaft gegeben. Auf diese Weise sind eine große Zahl von „literarischen Arten" entstanden, die in Wirklichkeit nur Varietäten oder Lokalformen einer Grundart sind.

Damit hängt auch zum Teil die befremdende Tatsache zusammen, daß ein starker Prozentsatz der von Berkeley und anderen gleichzeitigen Autoren gegründeten Arten bis auf heute unauffindbar geblieben sind. Lloyd hat dies bezüglich der nordamerikanischen Basidiomyceten betont, Petch für das Ceylongebiet, und bei den südamerikanischen Arten besteht die gleiche Schwierigkeit. Diese einmal und nicht wieder gefundenen Arten können wohl nicht mit Sicherheit in die statistischen Listen aufgenommen und für verallgemeinernde Schlußfolgerungen herangezogen werden.

Ein weiteres Bedenken gegen die bedingungslose Verwendbarkeit der bisherigen Artenverzeichnisse liegt in deren Unvollständigkeit. Wenn auch alle Einzelberichte über Gelegenheitssammlungen in überseeischen Gebieten der Mykogeographie willkommen sein müssen, so sind doch systematisch angelegte, eine relative Vollständigkeit garantierende Arbeiten weit wichtiger und entscheidender für die Frage, ob die Mykoflora tatsächlich mit jedem tropischen oder subtropischen Areal auch ihre Facies wechsle. Die mykologische Literatur für Mittelafrika, das transandine Südamerika und das Binnenland Nordbrasiliens ist noch viel zu jung, um einen Überblick über die betreffende Pilzflora geben zu können; die der Antillen, des brasilianischen Küstengebietes, Ceylons und des malayischen Archipels bedarf noch eingehender Revisionen, um als wissenschaftlich zuverlässige Grundlage für theoretische Erörterungen dienen zu können.

Je genauer und methodischer die verschiedenen tropischen und suptropischen Areale durchsucht werden, desto mehr gemeinsame Elemente scheinen sich herauszustellen. Schon seit langen Jahren waren zwar eine ganze Reihe von Arten aus mehreren weit getrennten Gebieten bekannt, auch Ubiquisten, wie ein Blick in Saccardos Sylloge lehrt. Seither ist in und mit der zunehmenden Literatur der Verbreitungsradius sehr vieler Arten in bedeutendem Maße gewachsen, so daß die Annahme einer weitgehenden Homogeneität der Pilzvegetation nicht gleich von der Hand zu weisen ist. So wurde, um nur einige Fälle herauszugreifen, die afrikanische *Kretzschmaria Pechuelii* P. Henn. auch in Matto Grosso (Nord-Brasilien) konstatiert; ebendort *Kretzschmaria novo-guineensis* P. Henn. aus Neu-Guinea; das schon aus Kuba und Australien bekannte *Hypoxylon placentiforme* B. et C. auch im Kongogebiet, in S. Paulo und Rio Grande do Sul (Mittel- und Südbrasilien); *Poronia Oedipus* Mont. ist jetzt bekannt aus Australien, Südafrika, Nordamerika, Ostindien, Paraguay und Rio Grande do Sul; *Meliola amphitricha* Fr. aus Taiti, Indien, Afrika, Nordamerika, fast ganz Südamerika und dem malayischen Archipel. Ähnliche Erweiterungen des Verbreitungsradius stellten sich für zahlreiche andere Arten heraus, und fast jede neuere Arbeit bringt weitere interessante Aufschlüsse.

Eine weitere Stütze findet die Annahme einer mehr oder minder homogenen Pilzflora in der Ermittlung der Synonymik, welche allerdings erst kaum recht eingesetzt hat.

So war es geographisch bedeutsam, als die aus Südafrika beschriebene, später auch auf Ceylon konstatierte *Meliola ganglifera* Kalchbr. von Gaillard mit *Meliola guaranitica* Speg. aus Südbrasilien identifiziert wurde; oder *Meliola palmicola* Wint. aus Florida mit *M. contigua* Karst. et R. aus Tonkin! — Ähnlich war auch *Camarops hypoxyloides* Karst. bisher nur aus Finnland bekannt; eine ganz andere geographische Bedeutung erhielt der Pilz, als er von Rick in Südbrasilien aufgefunden, von Rehm mit *Bolinia tubulina* (Alb. et Schw.) (Schlesien, Schweden, Nord-

amerika) identifiziert wurde, und ihm als weitere Synonyme *Nummularia gigas* Plowr. (England), *Nummularia ustulinoides* P. Henn. (Sta. Catharina, Brasilien) und *Solenoplea* Starb. (Paraguay) zugeschrieben werden konnten.

Weitere interessante Fälle sind uns von Rick mitgeteilt worden („Die Sprachverwirrung der heutigen Pilzsystematik" in Nat. u. Offb. 54, S. 9): Das von Hennings aus Südbrasilien beschriebene *Sarcosoma Moellerianum* ist identisch mit *Rhizina spongiosa* Berk. (Kuba) und *Rhizina Twaitesii* Berk. (Ceylon); die ebenfalls brasilianische *Discina pallide-rosea* P. Henn. = *Peziza rhytidia* Berk. (Neuseeland) = *Peziza cinereo-nigra* B. et Br. (Australien) = *Rhizina reticulata* B. et Br. (Ceylon)! — Auf die geographischen Beziehungen der brasilianischen Xylariaceen komme ich weiter unten noch ausführlich zu sprechen.

Diese Fälle, die sich leicht vermehren ließen, zeigen jedenfalls, daß sich aus den bisher veröffentlichten, scheinbar für den Endemismus sprechenden Listen noch kein bestimmtes Urteil über die Verbreitung der Pilze im allgemeinen gewinnen läßt, daß noch kein genügendes literarisches Material vorliegt und auch dieses noch vielfach eingehender Revisionen bedarf. Bezüglich der zahlreichen, im letzten Jahrzehnt aus allen Weltteilen beschriebenen Novitäten muß man eine abwartende Stellung einnehmen; vielleicht wird ein Teil derselben in die Synonymik verwiesen werden, andere Arten auch in weiteren Gebieten konstatiert werden können. Daß speziell die nach den Wirtspflanzen getrennten parasitischen Arten (von *Uredinales* abgesehen) nur provisorische Berechtigung haben, mit anderen Worten: daß eine Verschiedenheit des Substrates noch kein Beweis spezifischer Selbständigkeit ist, bedarf wohl kaum einer näheren Begründung. Cooke trug kein Bedenken, das von ihm 1888 beschriebene *Clypeolum zeylanicum* C. et M. (Grevill. XVII, p. 43) im folgenden Jahre aus Brasilien festzustellen, und zwar auf verschiedenen Nährpflanzen (ib. XVIII 35). Denselben Standpunkt vertritt die in Abgrenzung der Arten durchaus konservative Meliola-Monographie Gaillards. Auch Rehms wertvolle „Beiträge zur Pilzflora Südamerikas" (Hedwigia, vgl. Dothideaceen 1897, Microthyriaceen 1898 usw.) sind in dieser Hinsicht sehr lehrreich. Erst ausgedehnte, vergleichend-systematische Untersuchungen und Infektionsversuche können uns über die spezifische resp. biologische Selbständigkeit dieser Arten Klarheit verschaffen, und auch dann noch kämen für die geographische Betrachtung in erster Linie nur die morphologischen Arten in strengem Sinne in Betracht.

Aus dem bisher Gesagten scheint jedenfalls hervorzugehen, daß sich der einleitend zitierte Schrötersche Satz über den Parallelismus zwischen Hyphomyceten und Phanerogamen bezüglich ihrer geographischen Verbreitung zurzeit nicht einwandfrei beweisen läßt. Als feststehend könnte man annehmen, daß das gemäßigte Europa oder vielleicht die gemäßigte nördliche

Halbkugel sich als besonderes geographisches Gebiet aufstellen läßt gegenüber anderen Zonen, über deren Zahl und Abgrenzung vorläufig noch nichts Bestimmtes ausgesagt werden kann, und die vielleicht alle in eine zusammenfließen. Jedenfalls liegen noch keine genügenden Anhaltspunkte vor, um mit wissenschaftlicher Sicherheit eine mykologische Kap- und Kongoflora, eine süd-brasilianische Küstenflora und Amazonasflora usw. einander gegenüber zu stellen; ja, wir vermögen nicht einmal zu sagen, ob wir die Pilzvegetation des tropischen resp. subtropischen Afrika von der Amerikas oder Ozeaniens auch nur annähernd so unterscheiden können, wie wir es bei den Phanerogamen tun. Es bedarf noch der eingehendsten Detailarbeiten, um ein einigermaßen vollständiges, geographisch verwendbares Rohmaterial zu gewinnen.

II.

Das Areal der brasilianischen Xylarien.

Als ein Beitrag zur geographischen Bearbeitung der Gattung *Xylaria*, zugleich auch als Illustration und nähere Begründung vorstehender Ausführungen, möge hier eine genauere Zusammenstellung der brasilianischen Xylariaarten mit ihrem Areal folgen, soweit es sich nach dem jetzigen Stande der Literatur überblicken läßt. Ich stütze mich dabei für die ältere Literatur auf die Angaben der Saccardoschen „Sylloge Fungorum", Bd. I und IX, des weiteren auf die im Texte aufgeführten Arbeiten. Daß die Untersuchung auf die brasilianischen Arten beschränkt wird, hat seinen Grund darin, daß über dieselben am meisten Material vorliegt. Diese Zeilen sollen ja auch nur zur vollständigen geographischen Darstellung der Gattung einen Beitrag liefern, der mit späteren zu erhoffenden Arbeiten aus anderen tropischen Gebieten kombiniert ein zuverlässiges Gesamturteil ermöglichen soll.

Je nach dem Verbreitungsradius kann man die Arten in vier Klassen einteilen:

1. Die Kosmopoliten (geovage A.), welche sich mit Ausnahme extremer Zonen auf der ganzen Erde vorfinden; die Zahl derselben wird wohl immer eine beschränkte sein, in den verschiedenen Pilzordnungen und Familien variieren, im Durchschnitt aber 5—8 % nicht überschreiten.

2. Die Tropopoliten (tropovage A.), welche über alle tropischen Gebiete verbreitet sind. Der Mykologe wird praktisch zwischen tropischen und subtropischen Regionen keine festen Grenzen ziehen können und den Begriff „tropisch" daher in weiterem Sinne nehmen müssen. In diese Klasse rechne ich alle Arten, die in wenigstens drei isolierten tropischen Gebieten konstatiert worden sind. Findet sich nämlich eine Art z. B. in Indien, Afrika und Amerika, oder auf Neuseeland, in Guyana und Ceylon, so sind wir zu der Annahme berechtigt, daß diese drei Fundorte keine isolierten Punkte darstellen, daß die Art

vielmehr auch in den zwischenliegenden, klimatisch weniger abweichenden Strichen vorkommt. Eine sprungförmig diskrete Verbreitung wäre dann höchstens von ökologischen Gesichtspunkten aus begreiflich: eine an drei extremen Punkten gedeihende Art findet aber — mit Ausschluß etwaiger kleinerer Bezirke — die ihr zusagenden Lebensbedingungen sicher auch auf den Verbindungslinien jener bekannten Standorte.

Nicht so klar auf der Hand liegt dies bei solchen Arten, die bisher nur an zwei weit entlegenen Punkten konstatiert wurden. Wenn z. B. *Xylaria Thyrsus* nur aus Kalkutta und Rio Grande do Sul bekannt ist, so sind wir nicht ohne weiteres berechtigt, die Art als pantropisch anzusehen, so rätselhaft uns dieses geographische Verhältnis auch scheinen mag. Aber es liegt doch die Vermutung sehr nahe, daß es nur die mangelhafte Kenntnis der tropischen Thallophyten ist, die uns dieses Rätsel durch einige Verbindungslinien zu lösen noch nicht gestattet. Ich vereinige deshalb provisorisch solche Arten als „voraussichtlich tropovage" unter einer Rubrik.

3. An diese reiht sich dann die Klasse der Neotropopoliten (neotropischen A.), d. h. derjenigen Arten, welche von zwei oder mehreren diskreten Orten des tropischen Amerika allein bekannt sind und auf Amerika beschränkt zu sein scheinen. Hier gilt im selben Maße das unter 2. Gesagte. Wenn *Xylaria Berkeleyi* in Cayenne und Rio Grande do Sul vorkommt, so wird sie auch ohne Zweifel das ganze brasilianische Litoralgebiet durchsetzen; und das feststehende gleichzeitige Vorkommen von *Xylaria cordovensis* in Mexiko und Südbrasilien deutet mit genügender Sicherheit auf die Verbreitung durch das ganze südamerikanische Tropengebiet hin. — Es muß hier aber wieder betont werden, daß ein Aufrücken der hier eingereihten Arten in die vorhergehende Klasse nicht ausgeschlossen ist, wenn nämlich ihren bisherigen Fundorten noch andere außer-amerikanische zugesellt, oder ihre synonyme Identität mit außer-amerikanischen Arten festgestellt werden sollte.

Analog der vorigen Klasse erübrigen auch hier einige Arten, denen das Klassenprädikat „neotropisch" nicht mit Bestimmtheit zugesprochen werden kann. So ist z. B. *Xylaria palmicola* zurzeit nur in Rio de Janeiro und Rio Grande do Sul gefunden worden; *Xylaria platypoda* nur in Guyana und S. Paulo; *Xylaria variegata* nur in S. Paulo und (f. *riograndensis*) Rio Grande do Sul. Streng genommen müßten diese Arten als exklusiv südbrasilianisch (resp. nordbrasilianisch) angesprochen werden, solange durch weitere Sammlungen die nördliche resp. südliche Verbreitungslinie nicht weiter hinausgeschoben werden kann. Auf der anderen Seite wird man ohne Schwierigkeit zugeben, daß die im subtropischen Wald des äußersten Süden Brasiliens bis Rio de Janeiro hinauf heimische *X. palmicola* auch noch weiter gegen Norden vordringt und ebensogut in den feuchten Wäldern von Matto Grosso, Pará und Guyana zu Hause sein wird; wenn ebenfalls feststeht, daß die Xylariavegetation des brasilianischen

Südens zum größten Teile mit der des Nordens übereinstimmt, so ist auch für *Xylaria platypoda* und analoge Arten ein weiter südliches Vorkommen zu vermuten. So können wir der dritten Klasse als Unterabteilung die der „voraussichtlich neotropischen" Arten anschließen.

4. Als vorläufig isolierte, vielleicht endemische Arten bleiben dann die bisher nur einmal oder an einem einzigen Orte gefundenen Xylarien übrig. Mit Ausnahme von zwei oder drei Arten älteren Datums rekrutieren sich dieselben aus Neubeschreibungen der letzten Jahre, und es bedarf noch weiterer Forschungen, bevor wir ihr endemisches Vorkommen als einigermaßen gesichertes Ergebnis ansehen können.

Stellen wir nun zunächst — in alphabetischer Reihenfolge — die uns heute vorliegenden geographischen Angaben für die einzelnen Arten zusammen.

Xylaria adscendens Fr. — Syll. I p. 330: Brasilien.

— **allantoidea** Berk. — Syll. I p. 314: Australien, Neuguinea, Borneo, Ceylon, Kuba, nördl. Südamerika; als *X. obtusissima* aus S. Domingo; einige Varietäten aus Rio de Janeiro (Rehm, Hedwigia 1901, p. 144); als *X. claviformis* aus Matto Grosso, Nord-Brasilien (Starbäck, Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 27, III no. 9, p. 17); Rio Grande do Sul, Südbrasilien (Theissen, Denkschr. Wien. Akad., math.-nat. Klasse, Bd. 83, p. 57); als *X. Berteri* in Paraguay und Rio Grande do Sul (Starbäck l. c. p. 15).

— **amazonica** P. Henn. — Nordbrasilien (Hedwigia 1904, p. 261).

— **anisopleura** Mont. — Syll. I p. 323: Ceylon, Guyana; Sao Paulo (P. Hennings, Hedwigia 1904, p. 207), Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 67); als *X. tuberiformis* Berk. in Neuseeland und Australien (Syll. I p. 324); als *X. argentinensis* Speg. in Argentinien; als *X. polymorpha* var. *acuminata* in Paraguay und Rio Grande do Sul (Starbäck l. c. p. 21); als *X. polymorpha* var. *hypoxyloidea* in fast ganz Brasilien.

— **apiculata** Cooke. — Syll. I p. 334: Neuseeland; Rio Grande do Sul! (Theissen l. c. p. 61); als *X. cylindrica* und *trachelina* in Kolumbien (Syll. IX p. 525; 536); als *X. hispidula* auf Kuba (Syll. I p. 332); als *X. Juniperus* var. *asperula* in Paraguay (Starbäck l. c. p. 20).

— **arbuscula** Sacc. — Syll. I p. 337: auf Orchideenkästen eingeschleppt; die späteren Funde erweisen Südamerika als ihre Heimat (Rehm l. c. p. 147); Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 61); als *X. Juniperus* in Paraguay (Starbäck l. c. p. 19); als *X. fasciculata* Speg. in Argentinien (Syll. I p. 340); als *X. Trianae* und *inaequalis* in Nordbrasilien und Kuba. Eine kaum verschiedene Form als *X. brachiata* aus Afrika (Saccardo, Mycetes congoenses in Annal. myc. 1906 p. 75).

Da vorstehende Art nur eine Varietät der vorigen darstellt, ist zu vermuten, daß sie wie jene ein weiteres Areal besitzt.

Xylaria aristata Mont. — Guyana (Crypt. Guyan. in Ann. Sc. Nat. IV, S. Bot. III p. 106) Indien, Ozeanien (Syll. I); als *X. axifera* und *acicula* in Ozeanien (ib. I p. 334); als *X. marasmoides* in Brasilien (?) (ib. I p. 312); als *X. delicatula* in Matto Grosso, Nordbrasilien (Starbäck l. c. p. 18). Rio Grande do Sul, Südbrasilien (Theissen l. c. p. 58) mit der Varietät *hirsuta* Theiss. (ib.); S. Catharina (Hedw. 1892 p. 111).

— **Berkeleyi** Mont. — Guyana (l. c.); Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 60); als *X. fustis* Mont. prob. aus Kuba.

— **bertioides** Starb. — l. c. p. 16 aus Matto Grosso.

— **biceps** Speg. — Argentinien (Syll. I 315; IX p. 526); Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 55); ebendort als *X. procera* (Starbäck l. c. p. 24); als *consociata* in Matto Grosso (Starbäck p. 17) und Sao Paulo (v. Höhnel l. c. p. 28); als *caespitulosa* auf Borneo (Syll. I 340); als *Feejensis* in Ozeanien (Syll. I 337); als *acuta* in Nordamerika (Syll. I 337).

Cfr. *X. Hypoxylon* und *X. tuberosa*, zu welchen vorstehende Art nur eine Mittelform bildet.

— **carpophila** (Pers.) Fr. var. **luxurians** Rehm.

Mittelbrasilien (Rehm, Hedwigia 1901 p. 147); Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 63).

Cfr. *X. Thyrsus* (Berk.) Sacc., an welche diese Varietät angeschlossen werden müßte. Wie diese auch in Indien konstatiert wurde, wird auch ihre Varietät ohne Zweifel dort vorkommen.

— **comosa** Mont. — Kuba, Surinam, S. Domingo (Syll. I 331); Südbrasilien (Theissen l. c. p. 66; Synonymie in Fragm. bras. I [Annal. myc. 1908 p. 534]); als *X. collabens* in Guyana (Syll. I 330); als *X. tigrina* in Südbrasilien (Syll. IX 532), Rio Grande do Sul (Rick, Broteria 1906 p. 51); ebendort als *X. barbata* (Starbäck l. c. p. 14) und *X. ramuligera* (ib. p. 25); als *X. eucephala* endlich in Malakka (Syll. IX p. 536).

— **cordovensis** Berk. — Mexiko (Syll. IX p. 525); Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 60), also jedenfalls auch das ganze zwischenliegende brasilianische Litoralgebiet besetzend.

— **corniformis** Fr. — ubiquitär (Syll. I p. 327); als *X. aphrodisiaca* (Syll. I p. 328) in Angola, Australien (Grev. XI p. 146) und Südbrasilien (Hedwigia 1892 p. 111); als *X. hippoglossa* in Südbrasilien (Syll. IX p. 532); als *Holmbergi* in Argentinien (Syll. XVI p. 443); als *violaceo-*

pannosa in Paraguay (Starbäck l. c. p. 24); in Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 56). Auf Neuseeland (Grev. VIII p. 65), Tasmanien (ib. XI p. 146) Nordamerika, Carolina (ib. IV p. 48).

Die Varietät *macrospora* Bres. ist bisher nur aus Rio Grande do Sul bekannt (Theissen l. c. p. 62). -

Xylaria cornu-damae Schw. aus Carolina, Nordamerika (Grev. IV p. 48) ist von mir sowohl in der typischen Form wie in der zarteren Abart *deserticola* Speg. (Argentinien; Syll. XVII p. 629) in Rio Grande do Sul gefunden worden (Theissen l. c. p. 54, 80); S. Catharina (O. Pazschke Hedwigia 1892 p. 111).

— **dichotoma** Mont. — Kuba (Syll. I p. 337); S. Catharina, Südbrasilien (O. Pazschke, Hedwigia 1892 p. 111). Wahrscheinlich identisch mit *X. furcata* (cfr. Grev. XII t. 171 f. 149 und v. Höhnel, „Fragm. zur Mykol.“ Sitz.-Ber. k. Ak. Wiss. Wien, Math.-nat. Klasse 117 I [1908] p. 985 t. III) aus Java und Borneo; in diesem Falle also eine tropovage Art.

— **digitata** (Linn.) Grev. — kosmopolitisch (Syll. I p. 339).

— **euglossa** Fr. — Antillen (= *X. turgida* Fr.-Syll. I p. 310). Als *X. turgida* gefunden auf den Nicobaren (Syll. l. c.), in Mittel- und Südbrasilien: Sao Paulo (v. Höhnel l. c. p. 28), Rio Grande do Sul (Starbäck l. c. p. 23; Theissen l. c. p. 57); als *X. australis* in Australien (Grev. XI p. 84, 146).

— **filiformis** (Alb. et Schw.) Fr. — fast kosmopolitisch (Syll. I p. 342).

— **gracillima** Fr. — Cayenne (Syll. I p. 343); Mittel- und Südbrasilien: Sao Paulo (P. Hennings, Hedwigia 1904 p. 207), Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 54).

— **grammica** Mont. — Kuba, Brasilien (Syll. I p. 317). Von Nord- bis Südbrasilien: Pará (P. Hennings, Hedwigia Bd. 48 p. 109), Bahia (Berk. et Cke.; Journ. of Linn. Soc. 1876 p. 394), Sao Paulo (idem, Hedwigia 1904 p. 207), Sta. Katharina (Rehm l. c. p. 145), Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 60). Im Kongogebiet (Sydow, Etudes Wildeman III 1. 1909 p. 18), Australien (Grev. XI p. 146). Als *X. ectogramma* (Syll. I p. 318) in Australien und Ozeanien; als *X. exalbata* auf Ceylon (Syll. I p. 322); als *X. torquescens* in Angola (Saccardo, Annal. myc. 1906 p. 74).

— **Guepini** (Fr.) Ces. — Europa, Brasilien, Indien (Syll. I p. 335), Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 5).

— **Hypoxylon** (Linn.) Grev. — kosmopolitisch (cfr. Syll. I), auch in Australien (Grev. XI p. 147). Cfr. ihre Abarten *biceps* und *tuberosa*. Die brasilianischen Formen sind durchweg größer und kräftiger; doch schrieb mir Bresadola, daß er ähnliche aus venetianischem Gebiet besitze.

Xylaria ianthino-velutina Mont. — Guyana, Brasilien (Syll. I 339) über die ganze Küste: Amazonas (als *X. juruensis* P. Henn. Hedwigia 1904 p. 262), Sao Paulo (v. Höhnel l. c. p. 28), Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 59). Im Kongogebiet! (Sydow, Etudes Wildeman l. c. p. 18.) Letztere Angabe ist wichtig, da sie zeigt, daß der Pilz nicht nur neotropisch ist, sondern auch in den Paläotropen vorkommen muß. Tatsächlich ist *X. Culleniae* von Ceylon (Syll. I p. 331), die, wie auch obige Art Montagnes, auf Palmfrüchten wächst, kaum verschieden.

— **involuta** Kl. — Ist unter ihren zahlreichen synonymen Namen (cfr. Theissen l. c. p. 63, 72, 80) über die ganze Erde mit Ausnahme Europas zerstreut: Australien (Grev. XI p. 146), Neuseeland (ib. XIV p. 118), Mauritius (*X. Telfairii* — Syll. I 320), Java, Borneo (*X. gigantea* — Syll. I p. 324; Rehm Ascom. 1811; *X. ventricosa* Grev. XVIII p. 56), Madagaskar (*X. mascarensis* Grev. XIII p. 9), Kongo (Sydow, Etudes Wildeman l. c. p. 18), Mexiko (*X. holobapha* — Syll. IX), Zentralamerika und Guyana (*X. hyperythra* — Syll. I p. 326), Amazonas (P. Hennings Hedwigia 1904 p. 261), Sao Paulo (ib. p. 207), Rio Grande do Sul (Theissen l. c.), Sta. Catharina (*X. portoricensis*, A. Möller, Hedwigia 1896 p. 297).

— **leprosa** Speg. — Südbrasilien (Syll. IX p. 533), Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 63), cfr. *X. scruposa*, von welcher sie nur eine Abart ist.

— **micrura** Speg. — Argentinien (Syll. XVI).

— **multiplex** (Kunze et Fr.) B. et C. — Java, Neuseeland, Kuba (Syll. I p. 329). Als *X. tenuissima* aus dem malayischen Archipel; als *X. zealanica* aus Neuseeland (Grev. VIII p. 66); Südbrasilien, Rio Grande do Sul! (Theissen l. c. p. 68). Daß diese Art nicht auch in anderen Tropen vorkommen sollte, bliebe bei der bisher festgestellten eigenartigen Verbreitung (äußerster Süden Brasiliens, Zentralamerika, ganz Ozeanien) durchaus unverständlich.

— **myosurus** Mont. — Guyana (Syll. I p. 311), Rio Grande do Sul! (Theissen l. c. p. 56). Damit ist zwischen dem äußersten Norden und Süden Brasiliens eine Verbindung hergestellt, welche der Art neotropischen Charakter sichert.

— **obovata** Berk. — Antillen, Venezuela (Syll. I p. 317); als *dealbata* aus Nordbrasilien (ib. 323) und Neuguinea! (Grev. XIV p. 118); als *Penzigia actinomorpha* aus Südbrasilien, Sta. Catharina (A. Möller, Phyc. und Ascom. p. 257); als *reniformis* aus Matto Grosso, Nordbrasilien (Starbäck l. c. p. 21); Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 65); als *Hypoxylon Avellana* aus Borneo! — Sicher ist also das Vorkommen der Art in Ozeanien und ganz Zentral- und Südamerika bis Argen-

tinien; damit ist auch ihre Verbreitung in Indien und Afrika höchst wahrscheinlich gegeben.

Die Rehmsche kleinsporige Varietät *tuberoides* aus Mittelbrasilien (Hedwigia 1901 p. 146) wurde von P. Hennings auch in Amazonas konstatiert (Hedwigia 1904 p. 261).

Xylaria palmicola Wint. — Ist bisher nur aus Brasilien bekannt (Syll. IX p. 536); von Rehm und O. Pazschke aus Sta. Catharina (Hedwigia 1901 p. 147 und 1892 p. 111) und Rick (Broteria 1906 p. 51) und Theissen (l. c. p. 58) aus Rio Grande do Sul konstatiert.

— **paraensis** P. Henn. — Pará, Nordbrasilien (Syll. XVII p. 623).

— **phyllocharis** Mont. — Guyana (Syll. I p. 342); Rio Grande do Sul! (Theissen l. c. p. 53); als *X. lima* aus Sao Paulo (v. Höhnel l. c. p. 27). Wahrscheinlich ist mit ihr identisch *X. phyllophila* Ces. aus Borneo (Syll. I p. 342) und die Art daher nicht auf die Neotropen beschränkt.

— **platypoda** Lév. — Nördliches Südamerika (Syll. I p. 326); als *X. elegans* aus Sao Paulo (Sydow, Annal. myc. 1907 p. 357).

— **plebeja** Ces. — Wurde neuerdings zum ersten Male in Südamerika konstatiert, Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 58). Ihre Synonyme verteilen sich auf: Neuseeland als *castorea* (Syll. I p. 329), Java als *lingua* (ib.), Borneo als *massula* (ib. 333), Indien als *fistuca* (ib. 316). Die als *X. regalis* (Syll. IX) aus Kalkutta beschriebene gehört wahrscheinlich ebenfalls hierher.

— **pyramidata** B. et Br. — Ceylon (Syll. I p. 318), Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 64). Identisch ist wahrscheinlich *X. agariciformis* (Syll. IX p. 531) aus Australien.

— **ramulata** Rehm. — Südbrasilien (Theissen l. c. p. 61). Die Art ist eine Lokalform der *X. arbuscula* und nahe verwandt, wenn nicht identisch, mit *X. stilboidea* aus Südafrika (Grev. IX p. 28) und *X. bertioides* (Starbäck l. c. p. 16) aus Matto Grosso, Nordbrasilien.

— **rhizocola** Mont. — Guyana, Borneo (Syll. I p. 319); Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 58).

— **rhopaloides** Mont. — Kosmopolitisch nach Ausweis der Syll. I außer Europa und Ozeanien; identisch mit ihr ist aber *X. complanata* Ces. aus Ozeanien! (Syll. I p. 323) und die europäische *longipes* ist auch nach Bresadola nur eine Form der *rhopaloides*. Später wurde sie noch gefunden in Natal (Grev. X p. 146), Kuba (Berk. Cuban Fungi no. 790), Südbrasilien (Starbäck l. c. p. 22; Theissen l. c. p. 56), Nordbrasilien, Matto Grosso (Starbäck l. c. p. 16 sub *X. brevipes*). Als *X. Geoglossum* außerdem aus Nordamerika bekannt, als *X. flabelliformis* aus Kuba, Ceylon, Amazonas und Nordamerika (Syll. I 336; P. Hennings, Hedwigia 1904 p. 263).

Xylaria Rickii Theiss. — Rio Grande do Sul (Theissen l. c. p. 63). Sollte meine Vermutung, daß dieselbe nur eine Varietät von *X. zeylanica* bildet, sich bestätigen, so wäre damit ein wertvoller Anschluß an Ceylon gewonnen.

— **riograndensis** Theiss. cfr. *variegata* Syd.

— **scotica** Cooke var. **brasiliensis** Theiss. — l. c. p. 51, Rio Grande do Sul. Die Stellung der Art ist noch unsicher.

— **scruposa** Fr. — Kuba und Nordbrasilien (Syll. I p. 331); Matto Grosso (*X. Schweinitzii*, Starbäck l. c. p. 23), Pará (*X. Huberiana*, P. Hennings Syll. XVII p. 623); Südbrasilien als *subtorulosa, fragariaeformis*, Syll. IX p. 529). Wahrscheinlich identisch ist *X. ophiopoda* Sacc. (Annal. mycol. 1906 p. 74) aus Afrika. — Eine kosmopolitische Verbreitung wird auch dadurch nahegelegt, daß die Art in *X. anisopleura* übergeht, deren pantropische Verbreitung feststeht.

— **Thyrsus** (Berk.) Sacc. — War bisher nur aus Kalkutta bekannt (Syll. I p. 320), neuerdings von Rick und Theissen in Südbrasilien gefunden (l. c. p. 65). Voraussichtlich wird die relativ seltene Art bei genauerer Durchforschung auch in anderen tropischen Gebieten gefunden werden.

— **transiens** Theiss. — l. c. p. 62; vorläufig auf Südbrasilien beschränkt.

— **tuberosa** (Pers.) Cooke — Sandwich-Inseln; als *scopiformis* aus Ceylon, Kuba, Guyana und Nordbrasilien (Syll. I p. 340); als *oligotoma* aus Malakka (Syll. IX p. 527); als *tricolor* aus Ozeanien; als *venustula* aus Afrika (Annal. mycol. 1906 p. 76); aus Nordbrasilien als *brevipes* (Starbäck l. c. p. 16) und *subtrachelina* (Syll. XVII p. 629); Südbrasilien (Theissen l. c. p. 55).

— **variegata** Syd. — Mittelbrasilien, Sao Paulo (Sydow, Ann. myc. 1907 p. 358). Mit ihr ist jedenfalls *X. riograndensis* aus Südbrasilien identisch (Theissen l. c. p. 78), höchst wahrscheinlich aber auch *X. rhizomorpha* aus Guyana und Borneo, wie auch Rick in litt. erklärte.

— **venosula** Speg. — Südbrasilien (Syll. IX p. 535).

— **vermiculus** Sacc. — Sta. Catharina, Südbrasilien.

— **Wettsteinii** Theiss. — Rio Grande do Sul, Südbrasilien (l. c. p. 52).

Dazu kämen noch die zweifelhafte, von Berkeley und Cooke in Linn. Journ. 1876 p. 395 aus Nordbrasilien beschriebene, nicht wieder gefundene *X. pallida* und einige weitere aus Brasilien beschriebene Formen, welche späterhin in andere Gattungen verwiesen wurden: *X. abnormis* Berk. (= *Glaziella abnormis* [Berk.] Cke. — Syll. II p. 582, nach A. Möller [Phyc. und Ascom. p. 307] ganz zu streichen); *X. Puiggarii* Speg. (=*Kretzschmaria* — Syll. IX = p. 567); *X. contracta* Speg. (= var. *X. bicipitis* Speg. ibid.).

Es ergeben sich demnach, nach Klassen geordnet:

I. Tropopoliten
(einschließlich **Kosmopoliten**):

1. *Xylaria allantoidea.*
2. ,, *anisopleura.*
3. ,, *aristata.*
4. ,, *biceps.*
5. ,, *corniformis.*
6. ,, *digitata.*
7. ,, *euglossa.*
8. ,, *filiformis.*
9. ,, *grammica.*
10. ,, *Guepini.*
11. ,, *Hypoxylon.*
12. ,, *ianthino-velutina.*
13. ,, *involuta.*
14. ,, *plebeja.*
15. ,, *rhopaloides.*
16. ,, *tuberosa.*

II. Voraussichtlich Tropopoliten:

1. *Xylaria pyramidata.*
2. ,, *apiculata.*
3. ,, *comosa.*
4. ,, *multiplex.*
5. ,, *obovata.*
6. ,, *rhizocola.*
7. ,, *Thyrsus.*

— ,, *scruposa* }
— ,, *Phyllocharis* } ?
— ,, *arbuscula.* }
— ,, *dichotoma?*

III. Neotropopoliten:

1. *Xylaria Phyllocharis* }
2. ,, *scruposa* } cfr. II.
3. ,, *arbuscula* }
4. ,, *Berkeleyi.*
5. ,, *cordovensis.*
6. ,, *cornu-damae.*
7. ,, *gracillima.*
8. ,, *myosurus.*
9. ,, *dichotoma* — cfr. II.

IV. Voraussichtlich Neotropopoliten:

1. *Xylaria platypoda.*
2. ,, *leprosa.*
3. ,, *palmicola.*
4. ,, *variegata.*
5. ,, *carpophila* var. *luxurians.*

V. Isolierte Arten (Endeme?):

1. *Xylaria adscendens* }
2. ,, *bertioides* } **Nord**
3. ,, *paraensis* }
4. ,, *amazonica.* }
5. ,, *micrura* }
6. ,, *ramulata* }
7. ,, *Rickii* }
8. ,, *transiens* } **Süd**
9. ,, *venosula* }
10. ,, *vermiculus* }
11. ,, *Wettsteinii* }

Isolierte Varietäten:

— *corniformis* var. *macrospora.*
— *aristata* var. *hirsuta.*
— *Phyllocharis* var. *hirtella.*
— *scotica* var. *brasiliensis.*
— *cornu-damae* var. *palmata.*

Auf 46 Arten berechnet, mit Ausschluß der Varietäten:

Tropopoliten	34,8 %,	
Voraussichtlich Tropopoliten . .	15,2 %,	50,00 %,
Neotropopoliten	17,4 %,	
Voraussichtlich Neotropopoliten .	8,6 %,	26,00 %,
Isolierte (? endemische) Arten		24,00 %,
		100,00 %.

Mit anderen Worten:

1. **Das Verhältnis der tropovagen Arten zu den geographisch beschränkten ist = 1.**
2. **Das Verhältnis der sicher nicht endemischen Arten zu den vorläufig als Endeme geltenden ist = 3,16.**
3. **Höchstens 1/4 der Arten sind isoliert, eventuell endemisch;** wie viele davon vielleicht doch in den ganzen Neotropen oder noch weiter verbreitet sind, kann zurzeit noch nicht mit Sicherheit angegeben werden.

Die zahlenmäßige Darstellung dieser Beziehungen kann natürlich nur Näherungswerte bieten, einmal schon, weil unsere Kenntnis auch der brasilianischen Xylarien noch unvollständig ist, hauptsächlich aber, weil es augenblicklich kaum möglich ist, bei den vielfach ineinander überspielenden und verschwimmenden Artformen feste Regeln über die Anwendung des Artbegriffs aufzustellen. Die Artgrenzen sind flüssig; unsere mykologischen Spezies stellen vielfach nur Entwicklungsphasen dar, die durch kontinuierliche Übergänge miteinander verbunden sind, und es ist schwer zu sagen, welche Summe von Verschiedenheiten zur Abgrenzung einer Spezies erforderlich ist, welcher Grad von Übereinstimmung eine „Varietät" oder nur eine „Form" bedingt. Feste Kriterien hierfür besitzen wir bei den Pilzen nicht und sind solche für die bisher aufgestellten Arten nicht in Anwendung gekommen. Die Entscheidung für Art oder Varietät usw. blieb vielmehr dem subjektiven Ermessen der Mykologen überlassen, und so ist nicht zu verwundern, daß die Auffassung und Abschätzung der verwandtschaftlichen Beziehungen keine einheitliche ist. Die Affinitätsfrage ist noch eine offene und bedarf dringend einer speziellen Behandlung; es ist eine schwierige, aber auch vielversprechende Frage, welche bei tieferem Eindringen uns gleich zu phylogenetischen Betrachtungen führt und interessante Streiflichter auf die Artbildung bei höheren Kryptogamen und Anthophyten werfen könnte.

Das Fazit unserer bisherigen Untersuchung wäre also: Die bisher herrschende Anschauung über die Verbreitung der Pilze, die in dem einleitend angeführten Schröterschen Satz über den Parallelismus zwischen Phanerogamen und Pilzen Ausdruck findet, wird durch die hier untersuchte Pilzgruppe nicht bestätigt. Wie weit sie durch eine ähnliche Statistik der paläotropischen Xylarien gestützt werden kann, müssen spätere Einzelforschungen lehren. Vielversprechend können diese für die alte Auffassung allerdings kaum sein, da der Xylarienreichtum der Paläotropen dem Brasiliens nicht überlegen sein wird, also ungefähr der gleiche Prozentsatz an Tropovagen mit den in Brasilien vorkommenden zusammenfallen muß.

Wie sich die übrigen Gattungen der *Xylariaceae* zu unserer Frage stellen, möge demnächst noch besprochen werden. Manche

andere Askomyceten-Gruppen, wie z. B. *Microthyriaceae* u. a., sind für eine ähnliche statistische Behandlung noch durchaus unreif. Hoffnungsvoller wären die Basidiomyceten, zumal wenn durch die Revisionsarbeiten von Petch (Ceylon), Rick (Südbrasilien) und Lloyd (Nord- und Südamerika) die Hauptgruppen neu gesichtet und systematisch festgelegt sein werden. Dann erst wird es möglich sein, wissenschaftlich berechtigte Induktionsschlüsse über die geographische Verbreitung der Myceten zu ziehen.

Die Gattung *Geaster* und ihre Arten.

Von

J. Rick, S. J.

(Rio Grande do Sul, Brasilien.)

Mit 2 Abbildungen im Text.

Jedwede Untersuchung über Descendenz der Arten ist wertlos, falls sie sich nicht auf Detailstudien aufbaut, die alle Arten einer Gattung umfassen. Einer solchen Arbeit muß aber notwendig kritisches Sichten des in Literatur, Museen und Privatsammlungen aufgehäuften Materials vorausgehen. Denn so dickleibig auch unsere Sammelwerke, so stolz auch unsere Staatsmuseen sind, so bilden sie doch fortdauernde Archive menschlicher Irrtumsfähigkeit und Unzulänglichkeit des bisher Geleisteten. Zu dieser Stubengelehrsamkeit muß sich das Naturstudium und ständiges Sammeln in verschiedenen Erdteilen gesellen. Nur wenige haben Wille, Zeit und Geld, wie es eine solche Tätigkeit verlangt. Der nordamerikanische Mykologe C. G. Lloyd hat auf diesem Wege nach langjähriger Arbeit die Gattung *Geaster* klargestellt. Nicht bloß die Friedhöfe der Natur — die Museen und die Literatur — hat er befragt, sondern mehr noch die lebendige Natur selbst auf eigenen Sammelreisen und durch Zusendungen aus der ganzen Welt. Seine Ratgeber waren die mykologischen Autoritäten Patouillard und Bresadola. So kann man denn getrost die in den „Mycological-Notes" niedergelegten Resultate als definitiv betrachten. Ich glaube nicht, daß noch neue Arten, die wirkliche Unterschiede aufweisen, gefunden werden, da Sammler aus allen Weltteilen Lloyd ihre Funde unterbreitet haben.

Nachdem also alle Synonyme botanisch begraben, und die wirklich existierenden Arten in Bild und Text festgelegt sind, nachdem auch die Geographie der Gattung allseitig erforscht ist, kann auf fester Grundlage die Frage der Descendenz der Arten von einander aufgeworfen und bis zu einem gewissen Grade auch gelöst werden. Wir werden finden, daß fast sämtliche existierenden Arten der Gattung *Geaster* auf eine einzige Art zurückgeführt werden können, und zwar so, daß sie alle auch heute noch auseinander entstehen. Also keine Descendenz in phylogenetischem Sinne, sondern Variabilität mit lokaler oder temporärer Konstanz!

Daraus ergibt sich dann mit unbedingter Notwendigkeit, daß der hergebrachte Begriff der Spezies falsch, weil zu eng ist, und dem Typen-Begriff weichen muß, welcher mit Beibehaltung eines Grundplanes reiche Formenvariabilität zuläßt.

Mit Ausnahme weniger Arten habe ich alle 46 von Lloyd als echt festgehaltenen gesehen und in Nord-, Mittel- und Süd-europa sowie hier in Südbrasilien oftmals gesammelt. Lloyd will selber 17 von den 46 Arten als Formen anderer angesehen wissen, womit ich völlig übereinstimme. Somit bleiben noch 29 Arten auf ihre gegenseitigen Beziehungen zu prüfen.

Die Gattung *Geaster* wird in zwei Sektionen abgetrennt: *Rigidae* sind solche mit lederartigem konsistentem Exoperidium; *Non-Rigidae* solche mit papierartigem, dünnerem Exoperidium. Wir betrachten zunächst die zweite Sektion, da in ihr die große Mehrzahl der Geasterarten Platz finden.

Größe, Farbe, Capillitium, Sporendimensionen, Bestielung des Endoperidium kommen bei dieser Gattung kaum in Betracht, da einerseits Sporen und Capillitium (mit Ausnahme von *G. hygrometricus*) bei allen Arten gleich sind, und anderseits dieselbe Art in Größe, Farbe und Bestielung wechselt. So kommt z. B. *G. saccatus* violett vor (*G. violaceus*) und auch mit Stiel; *G. velutinus* graubraun und rein schwarz. — Die Hauptunterschiede liegen in der Form der Mundöffnung und der Columella sowie in der Art, wie das Exoperidium aufreißt. Die Bestielung ist im ganzen auch ein ziemlich konstantes Merkmal. Doch wird sich ergeben, daß diese Unterschiede durch alle möglichen Übergänge verwischt werden.

Die zweite Sektion *Non-Rigidae* zerfällt in zwei auf den ersten Blick scharf getrennte Unterabteilungen. Die eine umfaßt alle Arten mit ebenem Mund und längsfaseriger Öffnung; in die andere reihen sich die Arten mit konischem Mund und kammig gefurchter Öffnung ein. Die Form des Mundes ist weniger von Bedeutung, die der Öffnung hingegen ist in ihrer Verschiedenheit scharf ausgeprägt. Sieben Arten mit kammförmiger Mündung sind gestielt, zwei sind ungestielt. Von den gestielten Arten sagt Lloyd selbst in den „Lycoperdaceae of Australia, New-Zealand and neighbouring Islands“ p. 17 Anm.: „*G. pectinatus*, *G. Bryantii*, *G. asper*, *G. Schmideli* können füglich als eine einzige Art angesehen werden, da verbindende Zwischenformen sehr häufig vorkommen. Trotzdem haben wir für jeden einzelnen bestimmte Eigenschaften festzuhalten. *G. plicatus* hat an der Basis des Endoperidium einen bestimmt umschriebenen gestreiften Ring, *G. Bryantii* eine hutförmige Vertiefung, *G. pectinatus* fehlt der Basalring des Endoperidium und ebenso die hutförmige Einbuchtung, jedoch zeigt er noch Streifung in den europäischen Formen; *G. Schmideli* ist kleiner und hat einen dickeren Stiel.“ *G. Berkeleyi* unterscheidet sich von *G. Bryantii* zumal durch sein rauhkörniges Endoperidium. Allein nicht einmal *G. asper*, der typisch ein rauhes Endoperidium hat, zeigt diese Eigenschaft konstant. Somit reiht sich *G. Berkeleyi*

leicht zwischen diesen Formen ein. Lloyd hat ihn anfänglich auch tatsächlich mit *G. asper* identifiziert. Es bleibt also noch *G. Smithii* einzugliedern, der sich durch die niederliegende, in definitivem Kreise gelegene Mundöffnung unterscheidet, im übrigen aber sehr wohl zu *G. Schmideli* paßt. Da alle diese Arten auf eine zentrale Art mit niederliegendem definitivem Munde zurückgeführt werden, bildet auch diese Eigenschaft keine Schwierigkeit, viel mehr ein Annäherungsmoment nach der anderen Seite.

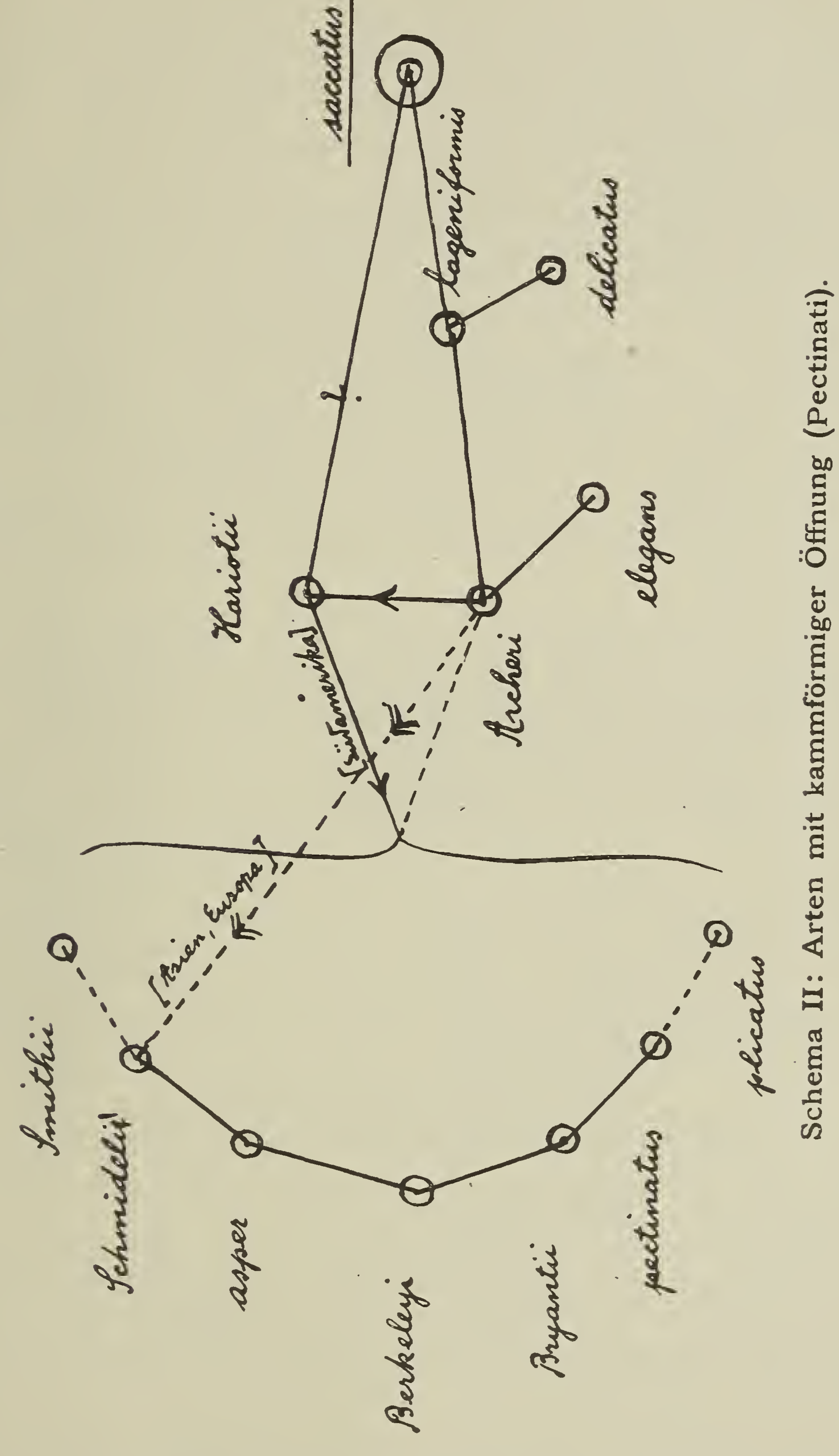
Sitzendes Endoperidium zeigen in der Gruppe der Arten mit kammförmiger Öffnung nur zwei: *G. Hariotii* und *G. Archeri*; die dritte Art, *G. elegans*, ist nur eine Varietät von *G. Archeri*. Jedoch zeigen meine Exemplare von *G. Hariotii* einen dicken kurzen Stiel und können so ohne Zwang als amerikanische Abart von *G. Schmideli* angesehen werden, zumal da meine Exemplare auch zurückgeschlagene Exoperidiumlappen aufweisen, während die Exemplare des Pariser Museums nach oben gekehrte Sternstrahlen besitzen. Letztere Eigentümlichkeit deutet, ähnlich wie bei *G. Smithii* der scharf begrenzte Mund, auf Verwandtschaft mit *G. saccatus*, von dem *G. Hariotii* auch vielleicht direkt sich ableitet, ohne den Umweg über *G. Schmideli*. — *G. Archeri* gehört zu *G. lageniformis* und dieser wieder zu *G. saccatus*. Bei *G. Archeri*, der mit Ausnahme der kammförmigen Mundöffnung völlig gleich *G. saccatus* ist, fand Lloyd vereinzelte Exemplare mit faseriger Mundöffnung. Da auch Bresadola ohne jedes Bedenken *G. Archeri* zu *G. lageniformis* und diesen zu *G. saccatus* zieht, und die Beobachtung Lloyds diese Auffassung bestätigt, fällt der bis jetzt als grundlegend gehaltene Unterschied zwischen faserigen und kammförmigen Mundöffnungen weg, so daß beide Sektionen durch *G. Archeri* und *G. saccatus* ineinander übergehen.

Nehmen wir also die auf der ganzen Welt gemeinste und veränderlichste Art *G. saccatus* als Ausgangstypus an, dann bildet sich aus ihm über *G. lageniformis* die nächste Zentralform *G. Archeri*. Von der kammförmig mündenden Form dieser Art geht dann die ganze Sektion der kammförmige Mündungen besitzenden Geasterarten aus. Da auch *G. saccatus* zuweilen mit gestieltem Endoperidium vorkommt, lassen sich sowohl die gestielten wie ungestielten Arten der *Pectinati* auf ihn zurückführen. Ob von *G. Archeri* aus die einzelnen Übergangsglieder successiv ineinander greifen oder aber alle direkt aus *G. Archeri* entstehen, mag dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich ist, daß in den verschiedenen Weltgegenden auch verschiedene Verkettung eintritt. In Asien, Nordamerika und Australien ist *G. Archeri* konstatiert und wird wohl noch weiter verbreitet sein. In Südamerika scheint er sich zumal in *G. Hariotii* zu verwandeln, der auch sitzendes Endoperidium besitzt. In Asien und Europa erscheint er hauptsächlich als *G. Schmideli* mit kurzem dickem Stiele, der dann die übrigen Formen ausbildet, wohingegen diese letzteren in Südamerika wohl eher sich aus *G. Hariotii* ableiten, da *G. Schmideli* hier nicht festgestellt ist.

Damit sind die Geasterarten mit kammförmiger Mündung zwanglos auf die Allerweltsart *G. saccatus* zurückgeführt. Die Unterschiede sind nicht so groß, daß wir notwendig auf eine allmähliche Descendenz in langen Zeiträumen zurückgreifen müssen. Alle diese Übergänge finden auch heute noch stets statt, je nach Zeit, Ort und Lebensbedingungen, und Übergangsglieder werden häufig gefunden. Auch Lloyd sagt in Mycological Notes no. 25 p. 310, wo er die von mir neu begründete Art (*G. violaceus*) bespricht, folgendes: „Rev. Rick hat diese Pflanze in der Broteria beschrieben. Sie hat eine hellviolette Farbe und zeichnet sich gerade durch diese auffallende Farbe aus; es ist der einzige Fall einer scharfen Farbenzeichnung unter den Geasterarten, die gewöhnlich schwärzlich oder rötlich sind. Mit Ausnahme der Farbe stimmt die Art zu kleinen Formen von *G. saccatus*. Rev. Rick schreibt mir, daß er Zwischenformen finde und daher an der Haltbarkeit der Art zweifle. Allein solche Zweifel über die Echtheit der Geasterspezies auf Übergangsformen hin können nicht zugelassen werden; sonst bleiben uns schließlich nur eine oder höchstens zwei Spezies übrig.“ Tatsächlich liegt die Sache so, *G. violaceus* ist der beste Beweis dafür. An anderer Stelle sagt Lloyd, p. 142: „Wenn wir alle Geasterarten verknüpfen wollten, von denen uns von Zeit zu Zeit Zwischenformen zugesandt werden, so bleibt eventuell nur eine Art übrig.“ Hollós hat alle 12 Arten von *Mycenastrum* in Saccardos Sylloge auf eine reduziert, ebenso alle *Battarea*-Spezies! Allein er will alle diese Arten einfach als Synonyme angesehen wissen; wir hingegen geben die Berechtigung der Abtrennung der 46 Arten, die Lloyd festhält, zu, nehmen aber an, daß sie sich von einander ableiten und ihre lokale oder temporäre Konstanz äußeren Gründen (neben innerer Variabilitätsfähigkeit) zuzuschreiben ist. Es sind naturgeschichtlich gute Arten des Typus *G. saccatus*. Oder ist es nicht auffallend, daß, wo *G. saccatus* gefunden wird, sich im selben Wald auch stets so ziemlich alle Arten der Sektion *Pectinati* vorfinden? (Siehe Schema II, S. 379.)

Die Sektion der Geastrae mit faseriger Öffnung und definitem Mun e bietet natürlich noch weniger Schwierigkeiten bezüglich des Anschlusses an *G. saccatus*, da dieser derselben Sektion angehört. Mit Ausnahme weniger Arten können wir mit Sicherheit ihre Abhängigkeit von *G. saccatus* nachweisen. Von diesem geht zunächst *G. triplex* aus, der eigentlich nur ein großes Exemplar dieser Art darstellt. So schon Berkeley und nach ihm Lloyd und Bresadola. *G. lageniformis* ist nur eine Form von *G. saccatus* und *G. delicatus* ein kleiner *G. lageniformis*. *G. rufescens* und *G. limbatus* sowie *G. Hieronymi* nähern sich *G. triplex*, der auch mit zurückgeschlagenen Exoperidiumlappen vorkommt. Die kleinen Unterschiede des vorspringenden Mundes zeigen sich auch bei *G. triplex*. *G. minimus* ist eine kleine kurzgestielte Abart von *G. saccatus* und geht langsam in *G. arenarius* über. *G. coronatus* ist meiner Ansicht nach die fornikate Form von *G. saccatus*. Ich

erinnere mich, eine solche Form einmal im Tannenwald Vorarlbergs gefunden zu haben, die Bresadola dennoch als *G. saccatus*



Schema II: Arten mit kammförmiger Öffnung (Pectinati).

erklärte. Nach Lloyd ist *G. coronatus* nahe verwandt mit *G. minimus*, was auf dasselbe hinauskommt, da letzterer nur eine Nebenform von *G. saccatus* ist.

So bleibt nur noch der Formenkreis von *G. velutinus* und *G. fornicatus* zu betrachten. Zu ersterem zieht Lloyd mit Recht acht Spezies als Varietäten. Seine gute Beschreibung der Art ist folgende: „Geschlossene Pflanze kugelig, hie und da mit leichter Spitze. Mycelium basal. Exoperidium fest, häutig, hellfarbig; Oberfläche mit kurzem, dichtem, angepreßtem Flaum. Endoperidium kugelig, sitzend, mit definitem ebenem Munde. Columella keulenförmig . . . . Die geöffnete Pflanze hat im allgemeinen große Ähnlichkeit mit *G. saccatus*, kann aber an der flaumigen Oberfläche des Exoperidium leicht erkannt werden." — Diese letzte Eigenschaft variiert nun sehr oft bei Pilzen. So ist z. B. auch *Pluteus cervinus* oft ganz glatt, oft aber auch sammtartig gefasert. Hollós vereinigt einfachhin *G. velutinus* mit *G. saccatus*; Berkeley identifizierte die Art mit *G. fimbriatus*, der von Lloyd als *G. saccatus* angesehen wird. Schließlich sei erwähnt, daß Lloyd *G. radicans* als fornikate Form von *G. velutinus* ansieht; ersterer aber steht wenig ab von *G. triplex*, der nach Lloyd ein üppiges Exemplar von *G. saccatus* ist.

Aus alledem geht hervor, daß der Formenkreis von *G. velutinus* zwanglos an denjenigen des *G. saccatus* angeschlossen werden kann.

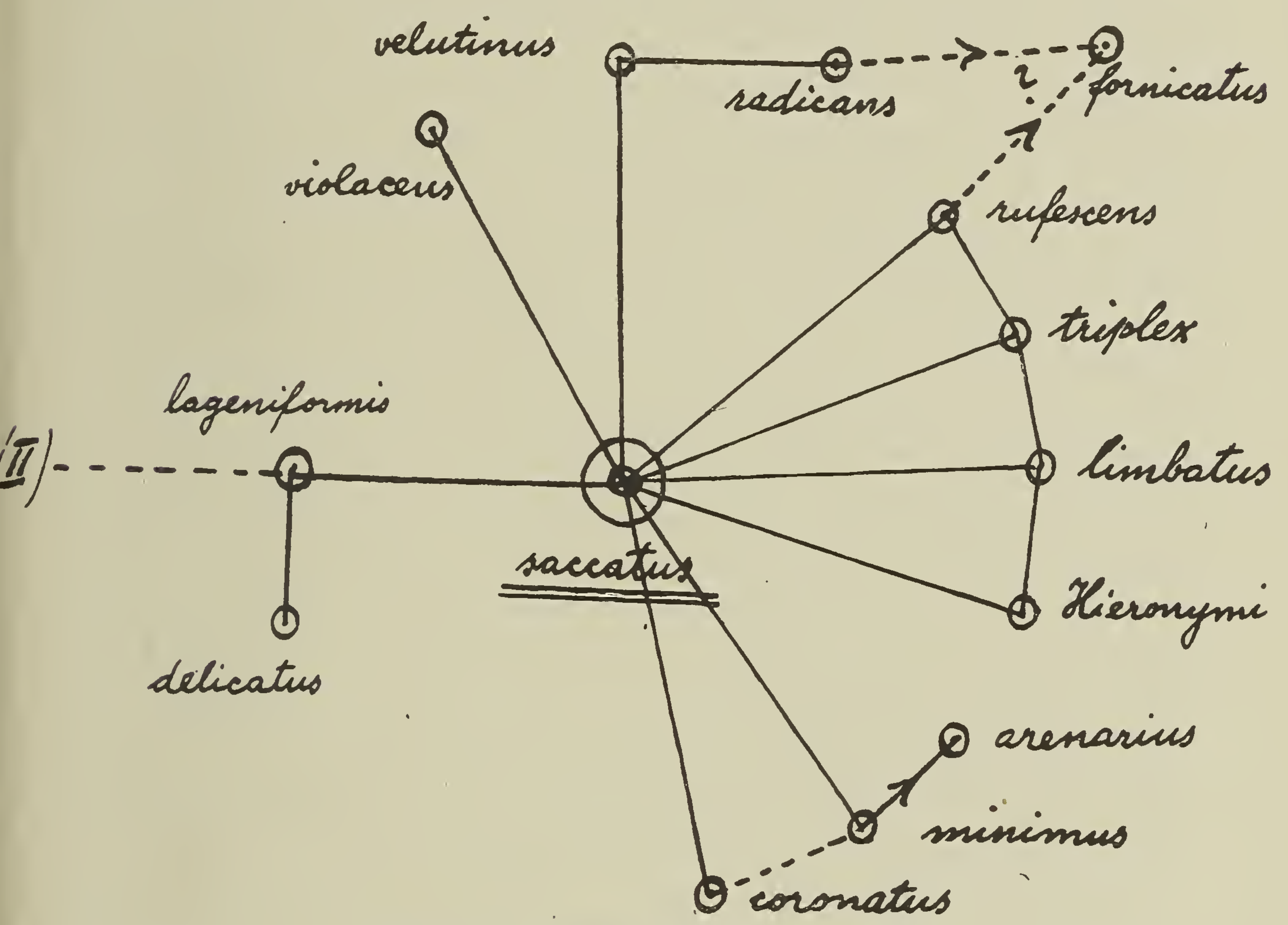
Es erübrigt also, noch *G. fornicatus* einzugliedern. Hier muß nun zugegeben werden, daß sich die Art nur schwer unter die gegebenen einreihen läßt. Die meisten in den Museen und Exsikkaten als *G. fornicatus* bezeichneten Exemplare sind *G. coronatus*; der wahre *G. fornicatus* scheint selten zu sein. Er sitzt schwibbogenartig auf einem vom Mycel und dem Substrat gebildeten Neste auf. Diese Wachstumsart kommt ausnahmsweise auch bei anderen Arten vor, so z. B. bei den tropischen Formen von *G. velutinus*; allein bei *G. fornicatus* ist es die Regel. Die Seltenheit der Art, trotz ihrer weiten Verbreitung, legt die Annahme einer anormalen durch die Eigenart des Substrates bedingten Entwicklungsweise nahe. Es könnte also *G. fornicatus* wohl eine Abart eines anderen sein und ein ähnliches Verhältnis obwalten, wie zwischen *G. radicans* und *G. velutinus*. Hier käme dann wohl *G. rufescens* und *G. radicans* in Betracht. Da alle übrigen Geasterarten sich so leicht einfügen, dürfen wir wohl eine solche Hypothese wagen, zumal eine dem *G. fornicatus* sonst völlig gleiche Art vorkommt, die zur selben Zeit kammförmiges und faseriges Mundstück aufweist: *G. Mac-Owani*. (Siehe Schema I, S. 381.)

Damit sind alle Spezies der Sektion *Non-Rigidae* auf *Geaster saccatus* als Typus zurückgeführt. Sie stellen alle Formen — zum Teil lokal konstante — einer Grundspezies dar. Eine Descendenz im strengen Sinne des Wortes liegt nicht vor, da alle Übergänge auch heute noch vor sich gehen und auch rückläufig sind.

Die Sektion der *Rigidae* haben wir beiseite gelassen, da die Beschlüsse sehr unsicher sind. Mit Ausnahme der festeren Konsistenz (und eines auffallenden Sporenunterschiedes bei *Geaster hygrometricus*) ließen sich auch diese sechs Arten füglich unter

diejenigen der anderen Sektion unterbringen. Allein da einstweilen alles zu hypothetisch würde, sehen wir davon ab, sie in den Bereich der Untersuchung zu ziehen.

Nachdem obige Zusammenstellung der Geasterarten fertig vor mir lag, stieß ich auf eine Stelle Lloyds zwischen dem Inhaltsverzeichnis, die mir bislang entgangen war. Ich gebe dieselbe hier wieder, da sie eine unzweifelhafte Bestätigung meiner Auffassung von kompetenter Seite ist, wenn Lloyd auch vielleicht den einen oder anderen Anschluß meines Planes nicht anerkennen sollte. ,,Je länger ich die Staubpilze studiere und je mehr Individuen ich sehe, um so unbestimmter erscheint mir die Unterscheidung von Spezies, Varietäten und Formen. Ich bin ungefähr zum Schlusse



Geaster. Sectio: Non-Rigidae.
Schema I: Arten mit längsfaseriger Öffnung.

gekommen, daß es in der Natur (oder wenigstens in der Staubpilzwelt) so etwas wie Spezies nicht gibt. Ich finde Pflanzen mit verschieden ausgeprägter Ähnlichkeit und Divergenz: Nun setze ich diejenigen, welche sich mir mit gleichartigen Charakteren darbieten, zusammen und stelle eine sogenannte Spezies auf. Ebenso vereinige ich eine Anzahl anderer mit abweichenden Merkmalen und nenne sie eine zweite Spezies. Das scheint eine ganz einfache Sache zu sein. Allein zum Unglück kommt zur selben Zeit, wo ich diese zwei Spezies fixiert habe, eine Sendung eines Korrespondenten an, mit Zwischenformen, welche die Eigenschaften beider Spezies in sich vereinen — und die zwei theoretischen Spezies fallen zu-

sammen. Mir will scheinen, daß unsere verschiedenen Spezies nur verschiedene Stufen der Umwandlung sind, welcher die Pflanzen infolge der wechselnden Lebensbedingungen unterliegen. Hätten wir alle Pflanzen vor uns, die jetzt existieren oder existiert haben, dann hätten wir, glaube ich, eine kontinuierliche Reihe von Anfang bis zu Ende. Wohl mögen manche Zwischenglieder verloren gegangen sein; allein bei den Staubpilzen sind genug übrig geblieben, um deren definitive Einreihung in verschiedene Spezies zum höchsten als Annäherungswerte zu bezeichnen." (Mycological Notes, Index p. 7.) Also Typen, nicht Spezies!

Daß analoge Abhängigkeitsverhältnisse und Artenverkettung auch in anderen Gattungen und Familien sowohl der Basidiomyceten wie Pyrenomyceten vorliegen, unterliegt keinem Zweifel. Wenigstens kann man in großen Gruppen der Thelephoraceen, Polyporaceen und Agaricaceen ganz analoge Verhältnisse konstatieren wie in der Gattung *Geaster*. Die bisherige Geschichte der „Artbeschreibung" läßt übrigens ein solches Resultat schon von vornherein vermuten. Die bis auf das äußerste durchgeführte Artenabtrennung — auf Unterschiede hin, deren Konstanz selten beobachtet wurde — muß notwendig zu reihenweise zusammenhängenden Arten führen. Beherzigenswerte Worte in dieser Hinsicht schrieb schon 1897 Lindau im Botan. Centralblatt („Bemerkungen über die heutige Systematik der Pilze"): „Man schreibe und beschreibe weniger und beobachte mehr. Man suche nicht das ohnehin weite Feld auszudehnen, sondern man arbeite intensiver an der Vertiefung unserer Kenntnisse... Sobald eine monographische Spezialisierung der Pilzsystematik Platz gegriffen hat, wird die Verwirrung ganz von selbst enden. Allmählich werden die unsicheren und faulen Arten aus der Literatur verschwinden, da der Monograph allein den nötigen Blick und das nötige Taktgefühl dafür besitzt, was er als Art zu beschreiben hat und was vorläufig als unsicher auszulassen ist."

Doch hier liegt nicht in letzter Linie die Notwendigkeit des Typusbegriffes begründet. Es wäre immer noch zu optimistisch gedacht, wenn man meint, monographische Bearbeitungen würden der Verwirrung in der Pilzsystematik ein definitives Ende bereiten. Gewiß sind solche Arbeiten von entscheidender Bedeutung; aber solange der bislang herrschende Artbegriff in seiner starren Form aufrecht gehalten und zugrunde gelegt wird, führen auch sie uns nur bis an das Problem heran, nicht über dasselbe hinweg. Lindau sagt sehr richtig in der eben zitierten Arbeit: „Meiner Ansicht nach beruht die Wichtigkeit, die man den Gattungscharakteren beilegt, auf einer falschen Voraussetzung. In der Natur sehen wir nur Arten, die aus einzelnen Individuen bestehen. Den Gattungscharakter konstruieren wir Menschen erst, um uns zurecht zu finden und dem Bedürfnis unserer geistigen Fähigkeiten nach Schablone zu genügen. Die Gattungscharaktere sind nichts weiter wie der Ausdruck des jeweiligen Standes der Wissenschaft."

Niemand wird anstehen, diese Worte voll und ganz zu unterschreiben. Aber könnte man dieselben nicht mit gleichem Recht auch auf unsere Artcharaktere ausdehnen? In der Natur sehen wir auch keine Arten, sondern nur Individuen, und wir konstruieren uns nicht nur den Gattungscharakter, sondern auch den Artcharakter. Auch dieser ist eine „Schablone", eine Abstraktion, deren objektive Berechtigung von uns bisher unterstellt, nicht bewiesen wurde. Die Natur produziert unabhängig von unseren Schemen nur Individuen und zwar erfahrungsgemäß Individuen mit weitem Nutationsradius; (theoretisch könnte man ja die Frage diskutieren, ob gemeinsame Abstammung von einem Elternpaar resp. derselben Mutterpflanze nicht als natürlich konstituierendes Merkmal der Spezies aufgestellt werden könnte; praktisch wäre ein solches Kriterium, zumal bei den Pilzen, in der Natur unmöglich zu verfolgen). Die aus dem Zusammenfließen und Ineinandergreifen der sogenannten „Artmerkmale" resultierenden taxonomischen Schwierigkeiten sind für den Monographen ungleich größer wie für den Nichtmonographen, da gerade für ersteren (cfr. Lloyds oben zitierte Worte) die anfänglich diskret erscheinenden Arten in einer kontinuierlich aufsteigenden Reihe verschwinden.

Mit dem Typusbegriff wäre uns aber wenig gedient, wollte man ihn auffassen als ein Surrogat für den Speziesbegriff, etwa als eine geläuterte und erweiterte Fassung desselben, so daß die bisherigen Arten einfach zu Formen degradiert, und eine größere oder kleinere Gruppe von bisherigen Arten nun als wahre Spezies angesprochen würde. Es wäre das nur eine Substitution neuer Namen; es hieße die bisherige Fragestellung mit allen ihren Voraussetzungen, Fehlern und Inkonvenienzen nur weiter verschieben. Der Typus vereinigt in sich alle Formen, die der Monograph noch als verschieden aufzufassen und zu unterscheiden imstande ist, obschon sie ihre Konstanz nur äußeren, lokalen und temporären, Faktoren verdanken und mit diesen entstehen, sich verändern und wieder vergehen. Der Typus ist also zunächst ein Kollektivbegriff für diejenigen Formen, deren Unterscheidung uns vorläufig noch der Orientierung halber ein Bedürfnis, ja eine Notwendigkeit ist; er ist selbst aber keine abgegrenzte Einheit, wie etwa die Spezies für den Konstanztheoretiker, sondern seinerseits wieder eventuell an andere Typen anschlußfähig, in seinen Komponenten veränderlich, in seinen Grenzen flüssig. Er ist eine neue Hilfsgröße, mit deren Hilfe man das Problem zu lösen hofft. Denn jedenfalls muß man durch Zusammensetzung dieser Typen, durch Vereinigung mehrerer Typen zu Einheiten höherer Ordnung schließlich zu einer Einheit gelangen, die sich mit unserem Speziesbegriff im strengen Sinne deckt. Ich hege die Überzeugung, daß es solche auch bei den Pilzen gibt, mögen sie auch von einer höheren Rangordnung sein und einer jetzigen Familie oder Ordnung an Formeninhalt gleichkommen.

Fungi riograndenses.

Von

F. Theissen, S. J., Innsbruck.

Im Anschluß an die *Xylariaceae* austro-brasilienses (Ann. myc. 1909), *Marasmii* austro-brasilienses (Broteria 1909 fasc. II), *Perisporiales* riograndenses (Broteria 1910 fasc. I) lasse ich hier das Verzeichnis der *Dothideales, Sphaeriales* und *Discomycetes* folgen, die ich im Staate Rio Grande do Sul, Südbrasilien, konstatieren konnte. Wenn solche Verzeichnisse auch zum Teil nicht mehr als systematische Listen sind, so haben sie doch, wie ich in den „Beiheften zum Botanischen Centralblatt" 1910 betont habe, Bedeutung für mykogeographische Fragen. Sämtliche Arten, bei welchen ein Fundort nicht eigens vermerkt ist, sind in den Wäldern der Umgegend von Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, gesammelt worden.

Dothideales.

Phyllachora.

1. **Ph. gibbosa** Wint. — Rev. myc. Oct. 1885.

In foliis *Miconiae* et *Tibouchinae.*

Syn.: *Ph. peribebuyensis* Speg. — F. guar. I p. 274; Syll. IX p. 1017; cfr. Rehm in Hedw. 1897 p. 368.

Comparata cum Rab.-Winter 3361.

Exsicc.: *Ph. peribebuyensis* in Balansa pl. du Paraguay 3894; Rehm, Ascom. 1026.

Area: Sta. Catharina auf *Ossaea* (Hedw. 1892 p. 111); Sao Paulo auf *Tibouchina* (Hedw. 1909 p. 7; P. Henn. F. Paulenses); Rio de Janeiro auf *Miconia, Leandra, Lasiandra* und *Tibouchina* (Rehm in Hedw. 1897 p. 368); Apiahy, Sao Paulo auf *Pleroma* (Speg. in F. Puig. I p. 541). Ich sammelte die Art in Rio Grande do Sul und Rio de Janeiro.

Asci cylindracei, paraphysati, p. sp. 85—110 = 10—11 μ, pedicello 20—30 μ longo; sporae ellipticae ca. 11—$15^1/_2$ = 8—10 μ. — Die von Speg. l. c. erwähnte Unbeständigkeit der Sporen ist vielen Phyllachoraarten eigen.

Ph. Miconiae P. Henn. (Hedw. 1895 p. 110) ist von dieser Art durchaus verschieden, wie ich an einem von Herrn H.

Sydow gütigst zur Verfügung gestellten Exemplar feststellen konnte, aber ihrerseits vollständig identisch mit *Physalospora multipunctata* Wint. (Grev. XV p. 88).

2. **Ph. Zanthoxyli** Wint.

In foliis *Zanthoxyli rhoifolii.*

Exsicc.: Rab.-Wint. 3558; Rick, F. austro-am. 131 (sub *Ph. brasiliensi* Speg.) Theissen, Decades 13.

Area: Sta. Catharina (Hedw. 1892 p. 110, Rehm in Hedw. 1897 p. 367); Rio Grande do Sul (Rick in Broteria 1906 p. 44 sub *Ph. brasiliensi*).

Syn.: Nach Rehm l. c. ist *Ph. applanata* Wint. (Grev. XV p. 90; Syll. IX p. 1016) identisch, was mir jedoch sehr zweifelhaft erscheint, wenigstens sind die von Ule 1884 in San Francisco unter diesem Namen gesammelten Exemplare durchaus verschieden.

Asci longe cylindracei sporis monostichis, vel usque 20 μ latis sporidiis disticne positis. Paraphyses copiosae. Sporidia globosa vel elliptica vel ovata, inter 13—22 = 7—11 μ ludentia. [Nach Cooke (Grev. XIII p. 63): ascis clavatis; sporis biseriatis, sublanceolatis 13 = 3 μ; nach Rehm (Hedw. 1897 p. 367): asci 90 = 12—15; sporidia 12—15 = 6—7 μ; nach Winter (*F. eur.* no. 3558): asci cylindracei, breviter crasseque stipitati, 84—100 = $12^1/_2$—14 μ; sporae ellipsoideae, utrinque rotundatae, 14—16 = 7 μ]. Cookes *Phyllachora Zanthoxyli* (*Sphaeria Zanthoxyli* Lév.) könnte demnach, wenn seine Beobachtung spindelförmiger, 13 = 3 großer Sporen richtig wäre, kaum zu obiger Art gezogen werden. — *Phyllachora brasiliensis* Speg. (F. Puig. I p. 541) wird wohl kaum mehr als eine Matrixform derselben Art sein; in der Fruchtschicht stimmen beide durchaus überein; die hypophyllen ‚foveolae impressae‘ kommen auch bei anderen Arten vor, aber abhängig von der Stärke des Stromas; dies sowie die den Nervationen zweiter Ordnung parallele Anlage der Stromata wird wohl eher als eine Anpassung an die Nährpflanze aufzufassen sein. Zu bemerken ist außerdem, daß die Stromata sehr häufig amphigen werden, d. h. das ganze Blatt durchsetzen.

3. **Ph. paraguaya** Speg. — Syll. IX p. 1008.

In foliis *Luheae divaricatae* et *Myrrhinii rubriflori.*

Syn.: *Trabutia guarapiensis* Rehm (Hedw. 1901 p. 119; Syll. XVI p. 463).

Exsicc.: Balansa pl. du Parag. 2753, 3789; Rick, F. austro-am. — Theissen, Decades 10.

Area: Paraguay (Speg.); Sao Paulo (P. Henn. in Hedw. 1909 p. 7; Sydow in Ann. myc. 1907 p. 359); Rio de Janeiro (Rehm in Hedw. 1897 p. 366); Rio Grande do Sul.

4. **Ph. Taruma** Speg. — Syll. IX p. 1015.

Auf *Vitex Montevidensis* (vulgo *taruman*).

Exsicc.: Balansa pl. du Parag. 3744; Rick, F. austro-am; Theissen, Decades 9.

Area: Paraguay; Rio Grande do Sul; Sta. Catharina (Rehm in Hedw. 1897 p. 368).

Schläuche zylindrisch, kurz gestielt, 75—110 = 11—18 μ; Sporen elliptisch oder fast kugelig, beiderseits abgerundet, ein- oder zweireihig im Schlauch, 12—17½ = 8—11 μ.

Phyll. viticicola P. Henn. (Hedw. 1904 p. 251) ist durch die spindelförmigen Sporen verschieden.

5. **Ph. Goeppertiae** Theiss. — Ann. myc. 1908 p. 535.

In foliis vivis *Goeppertiae hirsutae.*

Exsicc.: Theissen, Decades 33.

6. **Ph. pululahuensis** Pat. — Syll. XI p. 370.

In foliis *Miconiae.*

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 65; Theissen, Decades 8.

7. **Ph. rubefaciens** Rehm. — Hedwig. 1900 p. 233.

In foliis *Lauraceae.*

Area: Rio de Janeiro (Rehm l. c. auf *Clethra laevigata*) — Rio Grande do Sul.

Über die bedeutende Spielweite der Asken und Sporen in Form und Größe habe ich Ann. myc. 1909 p. 350 berichtet.

8. **Ph. dispersa** Speg. — F. Puig. I p. 542.

In foliis *Relbunii hirti*, socio *Microthyrio disiecto* Rehm.

Area: Sao Paulo, Apiahy (Speg. l. c.) auf *Hirea* sp. — Rio Grande do Sul.

9. **Ph. vinosa** Speg. — F. Puig. I p. 546.

Auf lebenden Blättern von *Ficus* (*Urostigma*) sp.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 256 (sub *Ph.* ? *repens*).

Asken bei einreihiger Lagerung der Sporen zylindrisch, 90—98 = 15 μ; häufig aber liegen die Sporen regellos zusammengeballt, wobei die Schläuche sackförmig-bauchig werden, ihre Länge bis auf 65 μ und mehr reduzieren und bis 28 μ breit werden. Sporen meist elliptisch, beiderseits sehr stumpf, oft fast abgeplattet zylindrisch, 12—17½ = 6½—8½ μ.

10. **Ph. opposita** P. Henn. — Hedw. 1904 p. 252.

In foliis *Myrtaceae.*

Exsicc.: Theissen, Decades 45.

Area: Amazonas (P. Henn. l. c.). — Rio Grande do Sul.

Asken lang zylindrisch, kurzgestielt, p. sp. 120—150 = 9—12 μ; Sporen zylindrisch oder elliptisch, beiderseits stumpf, zuweilen schwach abgeplattet, in der Mitte oft etwas eingebuchtet, an beiden Polen mit einer Gruppe kleiner Tröpfchen, 16—18 = 5—7 μ.

Ph. juruensis P. Henn. (Hedw. l. c.) unterscheidet sich durch größere Sporen (20—26 = 5—6 μ), ist aber im übrigen durchaus gleich gebaut und würde wohl besser an vorstehende Art als var. *macrospora* angeschlossen werden.

11. **Ph. Puiggarii** Speg. — F. Puig. I p. 543.
In Leguminosa.

12. **Ph. Urbaniana** Allesch. et Henn. — Hedw. 1897 p. 236.
In foliis *Myrtaceae*.
Area: Goyaz (Hedw. l. c.); Matto Grosso (Starbäck in Ascom. Regn. Exp. I p. 45); Rio Grande do Sul.

13. **Ph. phyllanthophila** P. Henn. (Hedw. 1904 p. 250); var. **egregia** Rehm.
In foliis ? *Phyllanthi*.
Mit dem Rehmschen Original (aus Sao Paulo) verglichen. Gewöhnlich ohne Fleckenbildung, zuweilen aber umgibt ein breiter, scharf ausgebildeter, ausgebleichter Hof die Stromata. Bei gut ausgebildeten Stromata senkt sich die Blattunterseite grübchenartig ein.

14. **Ph. Paolensis** Rehm.
In foliis *Leguminosae*.

15. **Ph. ? Bakeriana** P. Henn. — Hedw. 1909 p. 106.
In foliis *Trichiliae*; nicht vollständig entwickelt. Nach Rehm vielleicht *Dothidella Mararyensis* P. Henn. (Hedw. 1904 p. 369 in Meliacea).

16. **Ph. goyazensis** P. Henn. — Hedw. 1895 p. 110.
In foliis *Myrtaceae*.
Diese aus Nordbrasilien (l. c.) beschriebene Art ist schon von Starbäck aus Rio Grande do Sul konstatiert worden (Ascom. Chaco-Cord. Exp. p. 13). Zu beachten ist auch hier wieder die Spielweite der Sporen.
Nach Hennings: asci 70—90 = 17—18 μ; sporae 12—14 = 8—12 μ; nach Starbäck: asci 75—100 = 15—22 μ; sporae 14—19 = 10—11 μ.
Phyllachora subopaca Rehm (Hedw. 1897 p. 367) ist wohl nicht verschieden. Bezüglich der Fruchtschicht stimmen beide Arten durchaus überein: Hennings hat „asci oblongo-clavati, 70—90 = 17—18 μ; sporidia late ellipsoidea, rotundato-obtusa, intus granulata, 12—14 = 8—12 μ“; die Rehmsche Art: „asci cylindracei vel fusoidei, 75 = 10—15 μ; sporidia oblonga, rotundata, guttulis oleosis repleta, 12—14 = 7 μ“. Auch makroskopisch sind die Unterschiede zu unbedeutend, wie der Vergleich eines von Herrn H. Sydow mir gütigst übersandten Henningschen Exemplares mit Rehm, Ascom. 1383 und 1383 b ergab. Bei 1383 b sind die Stromata glatter, glänzender, doch zeigt 1383 deutlich die Identität.
Die Art ist über ganz Brasilien vom Norden (Goyaz, Minas Geraes) bei Sao Paulo und Rio Grande do Sul verbreitet.

17. **Ph. Caseariae** P. Henn. — Hedw. 1904 p. 251; Syll. XVII p. 805.
In foliis *Caseariae silvestris* et *Caseariae inaequilateralis*.
Exsicc.: Rehm, Ascom. 1806; Theissen, Decades 34.
Area: Amazonas — Rio Grande do Sul.

Fleckenbildung nicht oder kaum vorhanden, erst auf älteren Blättern auftretend; Schläuche lang gestreckt, zylindrisch, oben verengt, bis 110 = 12—14 μ; Sporen elliptisch bis eiförmig, zwischen 10—17 = 8—10 μ schwankend. Paraphysen 3—5 μ breit.

18. **Ph. dalbergiicola** P. Henn. f. *leguminum* — Hedw. 1897 p. 224.

In fructibus *Dalbergiae variabilis*, Rio Grande do Sul und Rio de Janeiro.

19. **Ph. Balansae** Speg.

In foliis *Cedrelae brasiliensis*.

Syn.: *Physalospora varians* Starb. (Ascom. Regn. Exp. III p. 17). — cfr. Ann. myc. 1908 p. 532.

Exsicc.: Balansa pl. du Parag. 2737, 3853; Rick, F. austro-am. — Theissen, Decades 32.

Area: Argentinien (Speg.; Rehm in Hedw. 1897 p. 366); Paraguay; Matto Grosso (Starbäck l. c.); Rio Grande do Sul.

Schläuche schlank zylindrisch, bauchig oder auch formlos sackartig, 60—80 = 10—15 bis 50 = 25 μ. Sporen 9—15 = 10—11 μ, mit hyalinem Mantel, subglobos bis elliptisch.

20. **Ph. amphigena** Speg. — Syll. IX p. 1008.

In foliis *Bignoniae*.

Syn.: *Physalospora bifrons* Starb. (Ascom. Regn. Exp. III p. 17). — cfr. Ann. myc. l. c.

Exsicc.: Balansa pl. du Parag. 2719, 3852; Rick, F. austro-am.

Die Schläuche wechseln außerordentlich in der Form: gleichmäßig zylindrisch mit kurzem Stiel, etwa wie bei *Dimerosporium*; oder in der Mitte plötzlich bauchig erweitert, oder auch gleichmäßig konvex mit beiderseitig zugespitzten Enden; oder endlich eiförmig-sackartig etwa wie bei *Meliola*, mit allen Übergängen zwischen 65—90 = 16—22 und 52 = 28 μ. Sporen 20—25 = 6—9 μ, gerade oder gekrümmt, zweireihig, oblong-elliptisch mit feinem, hyalinem, mukosem Mantel, welcher sich am oberen und unteren Ende zu einer kleinen runden Papille verdickt oder auch zuweilen an einem Ende in einen kurzen Fortsatz ausgezogen wird.

Diese wie die vorige Art müssen bei *Physalospora* verbleiben.

21. **Ph. duplex** Rehm — Ann. myc. 1909 p. 538.

In foliis *Serjaniae*.

Exsicc.: Theissen, Decades 76 sub *Ph. subrepens* Speg.

Die Stromata kriechen regellos der Nervatur des Blattes entlang oder treten auf der Blattfläche zu größeren Polstern meist kreisförmig zusammen, oder bilden auch Ringe von 2—5 mm Durchmesser. Die befallene Blattstelle bleicht fast immer im Umkreise rötlichbraun, dann weißgrau ab, um sich endlich mit der ganzen stromatischen Anlage abzulösen. Die Abtötung des Gewebes erfolgt in der ganzen Dicke des Blattes. Das Stroma zeigt außen zuerst eine graubraune Farbe, wird aber bald tief-

schwarz. Schläuche reichlich paraphysiert, lang zylindrisch, 100—120 = 13—18 μ; Sporen elliptisch, 18—21 = 10—12 μ.

Wahrscheinlich gehört *Phyllachora subrepens* Speg. (F. Puig. I p. 545) hierher.

22. **Ph. intermedia** Speg. var. **luxurians** Rehm.

In foliis *Urvilleae.*

Exsicc.: Rehm, Ascom. 1660; Theissen, Decades 80.

Die Art wurde auch in Sao Paulo gefunden (cfr. Sydow in Ann. myc. 1907 p. 359). Sie bildet stromatisch einen Übergang zu *Dothidella* (*Dothidella Serjaniae* P. Henn. ist äußerlich fast vollkommen gleich), *Plowrightia* und zu den *Coccoidaceae*. Rehm bemerkt in Ann. myc. 1906 p. 406 f.: „In dieser Form (var. *luxurians*) gehört er zu den *Coccoidaceae* P. Henn. ‚stromata puncto centrali stipitiformi basi matrici affixa, ceterum libera, viva subcornea, loculi pariete proprio distincto carentes‘. Da der übrige Bau mit Schläuchen und Sporen unserer *Phyllachora* entspricht, wird wohl anzunehmen sein, daß die *Coccoidaceae* nur eine Entwicklungsstufe anderer Dothideaceen bilden. Anderseits wird *Kullhemia* Karst. ‚stroma subpulvinatum. subcorneum, tuberculatum, superficiale innatum, nudum, atrum, ascis cylindraceo-clavatis, sporis simplicibus hyalinis distichis‘ vielleicht ebenfalls nur eine Entwicklungsstufe sein.“ — Die Sporen machen mit ihrem eigentümlich zerklüfteten Zellinhalt den Eindruck des Unfertigen, Anormalen, was die Vermutung nahelegt, daß die Art als *Phyllachora* noch nicht ihre volle Entwicklung erreicht hat, sondern erst als *Dothidella* oder *Plowrigthia* nach erfolgter Sporenteilung.

23. **Ph. Lindmani** Starb. — Ascom. Chaco-Cord. Exp. p. 13.

In foliis *Myrtaceae.*

24. **Ph. dispersa** Speg. — F. Puig. I p. 542.

a) In foliis *Nectandrae rigidae*, sociis *Asterina ampullulipeda* Speg. et *Microthyrio disiecto* Rehm.

b) In foliis vivis *Relbunii hirti*, sociis *Trochila leopoldina* Rehm et *Microthyrio disiecto* Rehm.

25. **Ph. Ulei** Winter — Grevillea XV p. 90.

In foliis *Myrtaceae.*

Syn.: *Ph. trivialis* Speg. — F. Puig. I p. 546.

Zwischen der Winterschen Art (ad folia plantae scandentis) und der Spegazzinis (ad folia Asclepiadaceae scandentis) besteht kein Unterschied, höchstens daß Winter den Peritheziendurchmesser kleiner angibt. Stromata amphigena, ad epiphyllum laevia, subnitida, folii epidermide in circuitu albescente; perithecia stipata, 200—300 μ diam. papilla minuta instructa. Asci cylindraceo-clavati, apice rotundati vel subtruncati, breviter stipitati, 120—140 = 10—12 μ; sporae ellipticae, oblique monostichae, utrinque rotundatae vel subacutatae, 16—20 = 6—8 μ.

26. **Ph.** cfr. **vernoniicola** P. Henn. — Hedw. 1902 p. 110.
Auf *Vernonia Tweediana.*
Exsicc.: Theissen, Decades 87.

27. **Ph. biguttulata** Theiss. n. sp.

Maculis brunneis irregularibus 3—6 mm diam. Stromatibus opposito-amphigenis, 2—4 mm diam. circularibus vel irregularibus, crassiuscule pulvinatis subnitentibus, papillis minutis sparse punctatis; peritheciis plane immersis, subglobosis. Ascis cylindraceis, breviter stipitatis, p. sp. 50—65 = 8—10 μ, supra rotundatis. Sporis monostichis, hyalinis, continuis, rectis, ellipticis, utrinque rotundatis, 10—12 = 5—$5^1/_2$ μ, guttulis 2 nitidis specie septatis.

In foliis vivis *Campomanesiae rhombeae* in silva, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasiliae. — X. 1907.

Phyll. opposita P. Henn., cui affinis, definite differt ascis et sporis.

28. **Ph. Myrrhinii** Theiss. n. sp.

Stromata epiphylla, in hypophyllo nullatenus visibilia, maculis fuscis tenuissimis insidentia, minuta, vix 1 mm diam., raro aequaliter pulvinulata et plurilocularia (3—5), plerumque 1-locularia, applanato-conica, opaca, vertice subnitida, papilla vix visibili nisi in plurilocularibus. Asci clavati, pedicellati, supra rotundati, p. sp. 55—72 = 12—16 μ, pedicello ca. 12—15 μ longo; sporae plerumque distichae, tunica mucosa tenuissima involutae, hyalinae, rectae, ellipticae, utrinque rotundatae, initio 2-guttatae et specie septatae, dein eguttatae homogeneae (intus non granulatae) 14—16 = 5 vel 12—14 = 6—$6^1/_2$ μ.

Ad folia viva *Myrrhinii rubriflori* in silvula, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasiliae. — IV. 1908.

29. **Euryachora duplicata** Rehm — Ann. myc. 1909 p. 538.

In petiolis et ramis *Serjaniae.*

Ich halte die Art für identisch mit *Phyllachora duplex* Rehm. Sie wächst auf den langen Blattstielen und Zweigen derselben Pflanze, deren Blätter obige *Phyllachora* trägt. In der Fruchtschicht stimmen beide Arten vollständig überein. Rehm gibt l. c. die Asken und Sporen etwas kürzer an als bei *Phyllachora duplex.* Nach meinen Exemplaren fand ich jedoch: asci profuse paraphysati, cylindracei, 110—135 = 15 μ; sporidia elliptica, rotundata, continua, monosticha (interdum etiam disticha in ascis ventricosis), 18—23 = 10—12 μ. Beim Übergang von der Blattspreite auf die Stengel müssen die Stromata natürlich, der Faserrichtung folgend, länglich werden, zumal auf den dünnen jüngeren, noch windenden Zweigen; auf älteren dickeren Zweigstücken werden sie breiter. Beide Stromata, der blattbewohnenden *Phyllachora* wie der *Euryachora,* sehen wie aufgeblasen aus und haben anfangs eine graubraune Farbe. Zuweilen entwickeln sich dieselben an der Blattbasis, vom Blatt auf die Blattstiele übergehend, oder auch auf dem Mittelnerv des Blattes. Auffallend bleibt immerhin der Übergang vom oberflächlichen zum sub-

epidermalen Wachstum. Auch *Phyllachora Caseariae* P. Henn. u. a. gehen auf die Stengel über, behalten aber deutlich ihre oberflächliche Wachstumsweise. Daß der Übergang aber starke Veränderungen im Wachstum hervorrufen kann, sehen wir bei *Phyllachora intermedia* Speg.

Roussoella.

R. subcoccodes Speg. — F. Puig. I p. 549.

a) In foliis et petiolis *Caseariae*, socia *Phyllachora Caseariae* P. Henn.; b) in *Leguminosa*; c) in fructibus *Dalbergiae variabilis*.

Syn.: *Munkiella pulchella* Speg. — Syll. IX p. 1035 (cfr. Rehm in Hedw. 1897 p. 379).

Exsicc.: Balansa pl. du Parag. 2732 auf *Machaerium*; Rab.-Wint. 3460 in *Leguminosa*; 3461 in foliis *Dalbergiae variabilis*; Rehm, Ascom. 925 auf *Leguminose*; Theissen, Decades 4 auf Hülsen von *Dalbergia*.

Schläuche kurzgestielt, zylindrisch, 80—88 = $6^1/_2$—$7^1/_2$ μ. Sporen einzeilig, seltener zweizeilig oder zusammengedrängt, braun, 12—15 = 5—6 μ, mit feinem, hyalinem Mantel, exzentrisch septiert, obere Zelle ungefähr um die Hälfte kleiner. Zuweilen erweckt es den Anschein, als wäre in der Mitte der größeren Zelle noch ein weiteres Septum latent; indem dort das Exospor hell unterbrochen oder auch leicht nach innen eingebogen erscheint. — Die Art ist aus Rio de Janeiro, Sao Paulo, Sta. Catharina und Rio Grande do Sul bekannt.

Dothidella.

1. **D. placentiformis** Rehm — Hedw. 1900 p. 234.

In foliis *Myrtacearum*.

Exsicc.: Rehm, Ascom. 1790; Theissen, Decades 40, 41.

Dothidella myrtincola Rehm (Hedw. 1892 p. 305) (Ascom. 1071) weicht durch breitere Sporen sowie durch nur einseitige Stromata ab.

2. **D. tinctoria** (Tul.) Sacc. — Syll. II p. 627.

Auf *Baccharis*.

Syn.: *D. Hieronymi* Speg. — F. arg. IV n. 186. (Cfr. Rehm in Hedw. 1892 p. 304 sq.) — *D. Berkeleyana* (Cke.) Berl. et Vogl.

Exsicc.: Rab.-Pozschke 4361; Rab.-Wint. 3866; Rehm, Ascom. 1069, 1070; Rick, F. austro-am. 169, 286.

Stromata entweder diskret, polsterförmig, rund oder elliptisch (wie in Rab.-Wint. 3866) oder unbestimmt begrenzt, zusammenfließend. Erstere Form trennte Rehm später (Hedw. 1897 p. 376) wieder als Varietät ab. — v. Höhnel zieht die Art zu *Plowrightia* (Denkschr. d. Wien. Akad. Bd. 83 p. 29).

Area: Argentinien, Minas Geraes, Rio de Janeiro (Rehm in Hedw. 1897 p. 376); Sao Paulo (v. Höhnel l. c.; Sydow in Ann. myc. 1907 p. 360); Rio Grande do Sul (Rick l. c.).

4. ? **D. Mikaniae** P. Henn.

Herr H. Sydow übersandte mir ein Originalexemplar dieser Art (lg. Puttemans 5. 1901, Sao Paulo, Serra da Cantareira), deren Matrix mit meinen Exemplaren (*Mikania hirsutissima*) identisch ist. Der Pilz war leider unvollkommen entwickelt, aber soweit ich feststellen konnte, mit dem meinigen durchaus identisch. Dann aber handelt es sich nicht um eine Dothideacee, sondern um eine echte *Gibbera*! Im jugendlichen oder überreifen Stadium können die winzigen schwarzen Flecken vielleicht irreführen; gut entwickelte Exemplare aber lassen mit ihren dichtstehenden, borstig behaarten Perithezien keinen Zweifel an der Zugehörigkeit des Pilzes aufkommen. Cfr. unter *Gibbera*.

Oxydothis.

1. **O. circularis** Bres.

Auf *Myrsine*. —

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 72; Theissen, Decades 35.

2. **O. ?**

Auf *Myrtacee*.

Stromata ut in praecedenti specie. Asci clavati, 8-spori, pedicellati, p. sp. 90—115 = 15—18 μ; sporidia hyalina, continua, guttulata, fusoideo-lanceolata, 72—85 = 5—6½ μ, utrinque acutissima.

Auerswaldia.

1. **A. ? puccinioides** Speg.

In foliis indet. — Rick, F. austro-am. 115.

Die Bestimmung ist fraglich, da meine Exemplare von den in Rehm, Ascom. 1542 ausgegebenen (auf Melastomataceen von Rio de Janeiro) etwas abweichen. Letztere bilden flache liegende Polster, erstere stellen abgeplattet-kugelige, fast gestielte Stromata dar. Dagegen sehe ich nicht den geringsten Unterschied zwischen den Rehmschen Exemplaren und *Auerswaldia Leandrae* Syd., von welcher mir Originale vorlagen.

2. **A. bambusicola** Speg. — Syll. IX p. 1032.

In culmis *Guaduae Taquara*.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 293.

Plowrightia.

Pl. luxurians Rehm.

Stromata crasse pulvinata vel subglobosa, 6—20 mm diam., intus lignosa, extus atra, papillis obtuse conicis asperrima. Peritheciis in strato peripherico polysticha, immersa. Asci cylindracei, breviter stipitati, p. sp. 110—130 = 10—12 μ; sporae ellipticae hyalinae, rotundatae, 18—24 = 8—10 μ, primo diuque continuae, demum 1-septatae. — Ad ramos.

Sphaeriales.

Sphaeriaceae.

1. **Rosellinia emergens** (B. et Br.) Sacc.
   var. **bambusicola** Theiss. — Ann. myc. 1908 p. 351.
   In culmis subputridis *Guaduae.*

2. **R. Desmazierii** (B. et Br.) Sacc.
   var. **acutispora** Theiss. — Ann. myc. l. c.
   Die Art stimmt in allen Zügen genau zur Beschreibung der *Rosellinia paraguayensis* Starb. (Ascom. Regn. Exp. III p. 15; Syll. XVII p. 596) mit alleiniger Ausnahme der Sporen, welche ziemlich kleiner angegeben werden (30—38 = 7—$7^1/_2$ gegen 42—50 = 6—7 μ). Auch *Ros. Puiggarii* Pat. (Syll. IX p. 497) scheint nahe verwandt zu sein.

3. **R. Bresadolae** Theiss. — Ann. myc. l. c. p. 350.
   In lignis emortuis.
   var. **minor** Theiss. — l. c.
   Ad ligna.

4. **R. ? bonaerensis** Speg. — Syll. XVI p. 437.
   In ligno corticato.
   Peritheciis brunneo-atris, ca. 1 mm diam., laxe gregariis, circa papillam nigrescentibus, subiculo strigoso interrupto insidentibus, subinde minute stipitatis. Sporidia atra, acutiuscule rotundata, 26—32 = $7^1/_2$—9 μ (sec. Speg. l. c. 22—30 = 7—9 μ).

5. **R. aquila** Fr. var. **palmicola** Theiss. n. var.
   In ligno palmarum.
   Rosellinia madeirensis P. Henn. (Hedw. 1904 p. 242) ist nahe verwandt, weicht aber durch kleinere Sporen (16—25 μ) ab. Rehm bestimmte den Pilz als *Ros. aquila* f. *glabra,* von welcher er mir aber zu stark abzuweichen scheint. Da auch Hennings seine Art für nahe verwandt mit *R. aquila* erklärt, schließe ich vorliegende Form als Varietät an diese an.
   Perithecia subiculo lilacino-griseo furfuraceo insidentia, dense gregaria, ad tertiam vel mediam partem libera, aetate glabra, libera (ob reductionem et evanescentiam subiculi) discreta, atra, asperula, opaca, globosa, ca. 1 mm diam., papilla crassa conica, subacuta, pulverulenta, aterrima. Sporidia atra, oblonga vel elliptica, utrinque rotundata, rarius acutiuscula, 25—32 = 8—10 μ, grosse 1-guttata.
   In ligno palmarum. — Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasilia.
   Diese Varietät zeichnet sich durch grau-lilafarbenes Subiculum aus, welchem die Perithezien aufsitzen und das die jungen Fruchtkörper gleichmäßig bis zur Papille bedeckt.

6. **R. tricolor** Theiss. — Ann. myc. l. c.
   In ligno putrido.

7. **R. hyalospora** Theiss. — l. c.
   In ligno corticato.

Ist verwandt mit voriger Art, durch kleinere Perithezien und Sporen hauptsächlich verschieden.

8. **R. cuprea** Rick — Broteria 1906 p. 46.
In ramis corticatis *Ingae.*

9. **R. griseo-cincta** Starb. — Ascom. Regn. Exp. I p. 49; Syll. XVI p. 435.
Ad ligna emortua.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 11.
Die aus Rio Grande do Sul beschriebene Art wurde auch in Bolivia gefunden (Starbäck, Ascom. Chaco-Cord. Exp. p. 18).

10. **R. Rehmiana** P. Henn. — Hedw. 1897 p. 229; Syll. XIV p. 496.
Mit authentischen Exemplaren verglichen. Schläuche lang (bis 70 μ) gestielt, p. sp. 60—85 = 5—6 μ; Sporen oblong, leicht gekrümmt, hell-fuligin, 8—12 = 4—5 μ.

11. **R. variospora** Starb. — Ascom. Chaco-Cord. Exp. p. 18.
var. **foliicola** Theiss. n. var.
In foliis *Rubiaceae* arborescentis.
Perithecia laxe gregaria, nervis primariis et secundariis folii insidentia, lata basi innata, rugoso-verrucosa, rotundato-conica, atra, papillâ obtusâ nitidâ laevi, 0,6—0,8 mm diam. Asci p. sp. 60—75 = 6—8 μ, pedicello firmo 30—55 μ longo, iodo reagente ad porum coerulescentes; sporidia continua, brunnea, elliptica, unilateraliter vel irregulariter gibbosa, 8—11 = 6—8 μ, forma varia.
Von der Originalart (Herb. Brasil. Regn. Musei bot. Stockholm 435) weicht die Form durch fast doppelt so große, deutlicher papillierte Perithezien ab, stimmt aber sonst in den charakteristischen Zügen überein. Die Sporen sind bald elliptisch oder länglich, bald rundlich wie in Starbäcks Art.

12. **R. subiculata** (Schw.) Sacc.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 161 (sub *Hypoxylon*).
Die Art ist nahe verwandt mit *R. griseo-cincta* Starb. und *R. Rickii* Bres. Bezüglich der ersteren sagt Starbäck: „Cum *R. subiculata,* cui peraffinis, quoad partes internas fere omnino congruit, differt autem colore et contextu subiculi. Hoc semper est albo-griseum, numquam sulphureum, et textura laxe intricata hyphis anastomosantibus, apud *R. subiculatam* autem membranaceo-pulvinatum, textura densiuscula, fere globulosa." (Ascom. Regn. Exp. I p. 49.) Gegen *R. Rickii* Bres. sind die Perithezien platter, häufiger geminiert; das Subiculum bildet eine weißgraue, glatte, glänzende Haut. Jedenfalls bilden diese drei Arten sowie *R. albo-fulta* (B. et Br.) Sacc. und *R. picta* (Berk.) Sacc. (Syll. IX p. 496) eine Gruppe eng verwandter Arten, zu welcher auch *R. Euterpes* Rehm (Hedw. 1905 p. 3) zu ziehen ist.

13. **R. Rickii** Bres.
In ligno nudo crasso.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 53.

Perithecia gregaria, 0,5—1 mm lata, saepe geminata, initio lilacino-griseo-pulverulenta, dein supra brunneo-nigrescentia, ovato-conica, papilla subacuta nigra, glabrescentia, haud vero nitentia, basi semper griseo-pulverulenta. Asci J+. Sporidia oblique monosticha, late elliptica, ca. 16—20 = 8—10 μ. Rick bemerkt (Ann. myc. 1906 p. 310): „Von *R. griseo-cincta* Starb. zumal durch das Subiculum verschieden. Während letztere von einem weißlichen Häutchen anfangs ganz bedeckt ist, zeigt erstere nur am Grund der Perithezien einen grauen schimmelartigen Ring.“ *R. hypoxyloides* (P. Henn. sub *Amphisphaerella*) Sacc. (Hedw. 1902 p. 13) ist nicht sehr verschieden; der Mangel einer Bereifung kann eine Folge des Alters sein; beide Arten nähern sich der *R. sublimbata* (Dur. et Mt.) Pass.

14. **R. Moelleriana** P. Henn. — Hedw. 1902 p. 13.
In ligno putrescenti.
Syn.: *R. biguttulata* Starb. — Ascom. Regn. Exp. III p. 14.
Mit Originalexemplaren beider Arten verglichen. Perithezien dicht gedrängt, fast stromatische Lager bildend, braunschwarz, mit meist schwarzem Diskus, annuliert wie *Hypoxylon annulatum* oder auch wie *H. marginatum*. Endoperidium goldseidig. Auch *R. biguttulata* ist in der Jugend rostfarben-bräunlich wie die Henningsche Art, wovon die Originaldiagnose nichts sagt. Die Art steht dem *Hypoxylon annulatum* sehr nahe, besonders bei gelockertem Zusammenhang der Perithezien der *Rosellinia nitens* Ces. — Schläuche 60—75 = 5—6 μ, mit 28—40 μ langem Stiel; Sporen braun, länglich elliptisch, durch die beiden großen Tropfen scheinbar septiert, 7—10 = $4^1/_2$ μ.

15. **R. ? mutans** (C. et Peck) Sacc.
Ad ligna. Auch Rick (Broteria 1906 p. 46) erwähnt die Art. Perithezien mit kaum wahrnehmbarer Papille, Schläuche 80—95 = 8—9 μ mit 30—55 μ langem Stiel; Sporen braun elliptisch, abgerundet, 11—13 = 4—$5^1/_2$ μ mit zwei großen Tropfen. Der vorigen Art sehr ähnlich.

16. **R. caespitosa** Starb. — Ascom. Regn. Exp. III p. 15; Syll. XVII p. 597.
Ist = *Camillea Sagraeana* (Mont.) Berk. — cfr. Ann. myc. 1908 p. 533.

17. **R. sublimbata** (Dur. et Mont.) Pass.
Auf *Taquara*. — Ohne Zweifel identisch mit *R. subverruculosa* Rehm (Ann. myc. 1907 p. 526) und *R. marginato-clypeata* Penz. et Sacc., höchst wahrscheinlich auch mit *R. amblystoma* Berl. et F. Sacc. und *R. macra* E. et E. (cfr. Ann. myc. 1909 p. 346). Schläuche nach meinen Exemplaren zylindrisch, p. sp. 95—120 = 10 μ; Sporen dunkelbraun, stumpf gerundet, breit elliptisch, gerade oder leicht bohnenförmig, mit zwei Tropfen, 17—21 = 8—9 μ.

18. **R. pulveracea** (Ehrh.) Fuck. — Syll. I p. 264.
Ad ligna emortua.

Exsicc.: Balansa 2767; Rehm, Asc. 192.

Die Art wird von Rehm aus Feuerland zitiert (Bihang K. Sv. Vet.-Ak. Handl. Bd. 25 III n. 6 p. 5); die var. *platysporella* Speg. von Rehm aus Guarapi (Hedw. 1901 p. 103), von Starbäck aus Paraguay (Ascom. Regn. Exp. III p. 16). Die Differenzen zwischen dieser und dem Typus sind sehr unbestimmt und kaum aufrecht zu halten. Winter (I 2, p. 228) gibt die Sporen zu 10—12 = 7—9 μ an; Spegazzini 8—10 = 7—8,5 μ; Starbäck 8,5—10 = 6—7,5 μ.

Creosphaeria n. gen.

Perithecia singula vel in stroma commune iuncta, erumpentia, dein libera, basi vix innata, atra, non carbonacea, contextu medio carnoso-molli. Asci cylindracei, 8-spori, paraphysati. Sporae brunneae continuae. Paraphyses simplices filiformes. — Genus *Roselliniae* proximum, contextu carnoso stromatibusque compositis recedens.

Creosphaeria riograndensis Theiss. n. sp.

Perithecia erumpentia, corticis laciniis cincta, demum libera, basi breviter innata, atra, conoidea, 1—$1^1/_2$ mm diam., superficie rimosa, laevi, contextu sanguineo, carnoso, pariete perítheciali crassiusculo compacto atro. Stromata composita pulvinulos 2—3 mm latos, pluriloculares (rarius strata magis effusa) sistunt, rotundatos, rimoso-rugosos, parce minuteque papillatos, aetate poro umbilicato, perithecia plerumque 3—6 globosa vel applanata 900—1400 μ diam. continentes, cortice epidermali communi tectos. Asci anguste cylindracei, longissime (usque 120 μ) pedicellati, p. sp. 88—100 = 5—$5^1/_2$ μ. Paraphyses copiosae aseptatae, filiformes, 2 μ crassae. Sporae octonae, ellipticae, $8^1/_2$—12 = 3,8—4,6 μ vel oblongae 13 = 3,5 μ, brunneae, rectae, utrinque rotundatae, 1—2-guttulatae.

Ad cortices emortuos, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, 1907.

Rehm will die Gattung zwischen *Rosellinia* und *Hypoxylon* gestellt wissen und ist der Ansicht, daß noch mehrere Roselliniaarten hierhin zu verweisen sind. Jedenfalls ist die Gattung näher mit *Rosellinia* als mit *Hypoxylon* verwandt; von den basilär eingewachsenen Roselliniaarten trennt sie die weichfleischige Konsistenz; von *Hypoxylon* steht sie schon deshalb weiter ab, weil die (übrigens durchaus roselliniaartigen) Perithezien typisch einzeln stehen, während die zusammengesetzte Form offenbar die abgeleitete ist. — Welche Roselliniaarten hierher zu stellen wären, entzieht sich meiner Beurteilung; mir ist keine mit fleischiger Konsistenz — und nur solche dürften zugezogen werden — bekannt.

Nicht nur die zusammengesetzten Stromata, sondern auch die einfachen Perithezien lassen im Querschnitt eine dreifache Schicht erkennen: Die äußere Rindenschicht, welche in einer Mächtigkeit von durchschnittlich 85—95 μ als schwarze undurchsichtige Kruste das Perithezium deckt resp. die ganze stromatische Anlage mit einer gemeinsamen Decke überzieht; die mittlere,

blutrote, fleischige Füllung und darauf folgend die ebenfalls undurchsichtige, durchschnittlich 100—125 μ starke Perithezienwandung. Letztere bildet am Scheitel die kuppelartig vorgewölbte Öffnung, die mit einem lockeren Zylinder von aufrechten, zur Mitte übergebogenen Hyphen innen ausgekleidet ist; ihr entspricht in der äußeren Rindenschicht eine seichte Einsenkung. Weder die äußere Rinde noch die innere Perithezienwand sind kohlig, wenn auch ziemlich fest und kompakt, besonders nach längerem Austrocknen. Die Mittelschicht ist ca. 120—250 μ stark, blutrot, im Übergang gelbrot und fällt bei Erwärmung in Alkohol einen gelben Farbstoff aus; in älteren Exsikkaten ist sie graubraun, fast holzig kompakt.

Acanthostigma Lantanae Theiss. n. sp.

Maculae nullae. Perithecia in hypophyllo numerosissima dispersa, in epiphyllo rariora, globosa vel obovata, inter pilos folii nidulantia, grosse parenchymatice contexta, 200—240 μ diam., papilla obtusa, hyphis longis, fuscis, flexuosis, septatis, 5—6 μ crassis, hinc inde conidiferis obsita. Asci clavati, modice pedicellati, p. sp. 85—120 = 20—26 μ, crasse tunicati; sporidia oblonga, matura intense viridia, 3-septata, utrinque (imprimis apice infero) angustata, ad septum medium constricta (minus ad reliqua septa), multiguttulata, polysticha, 32—45 = 8—9 μ.

In foliis vivis *Lantanae*, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, 1908. — H. Dieckmann S. J.

Acanthostigma Moelleriellae Rick — Broteria 1906 p. 46.

Auf *Moelleriella nutans*.

Acanthostigma rubescens Rehm — Ann. myc. 1909 p. 536.

In foliis *Solani* sp. socia *Meliola Winterii* Speg.

Lizonia paraguayensis Speg.

In foliis *Styracis leprosi*. — Rick, F. austro-am. 62.

v. Höhnel erklärt die Art für eine *Nectria* mit dunklerer Perithezienmembran (Denkschr. Wien. Ak. math.-nat. Kl. Bd. 83 p. 25).

Chaetosphaeria incrustans Rick — Syll. XVII p. 736.

In *Eutypa parasitans*. Schläuche stark keulig, oben gerundet, nach unten allmählich verengt, p. sp. 75—85 = 10—12 μ; Sporen vierzellig, gekrümmt, Mittelzellen dunkel, Endzellen hyalin, ungefähr halb so groß wie die Mittelzellen, unregelmäßig im Schlauch gelagert, 25—28 = 5—6½ μ. — Die Art ist nahe verwandt mit *Ch. fusca* Fuckl. — Syll. II p. 92.

Chaetosphaeria phaeostromoides (Peck) Sacc.

Auf Holz. — Rick, F. austro-am. 107.

Das Subikulum wird aus braunen, verflochtenen, ästigen, 4—5 μ dicken Hyphen gebildet. Schläuche zylindrisch-keulenförmig, 65—80 = 8—11 μ; Paraphysen fädig, zart. Sporen vierzellig, dunkel fuligin, gebogen, beiderseits abgerundet, Mittelzellen

mit je zwei hellen Tropfen, Endzellen hyalin, 20—24 = $5^1/_2$ μ, zweireihig im Schlauch.

Chaetosphaeria acanthostroma (Mt.) Sacc.

Auf Laubholz.

Subiculum ex hyphis brunneis, ramosissimis, setas plerumque bifurcatas gerentibus compositum, crassum, spongiosum; setae opacae, apice acutissimee ca. 80—120 = 5—$7^1/_2$ μ. Asci cylindracei, aparaphysati, p. sp. 115—135 = 10 μ; sporidia monosticha, 3-septata, oblonga, recta, raro planoconvexa vel leniter allantoidea, 23—28 = 8—9 μ, quaque cellula guttulata, mediis fusco-brunneis, extimis hyalinis rotundato-conicis.

Lasiosphaeria Rickii Theiss. n. sp.

Perithecia gregaria, plerumque arcte aggregata crustamque fere continuam efformantia, sessilia, globosa, 700—800 μ diam., atra, aspera, verrucis crassiusculis conicis setosis obsita, carbonacea. Setae sparsae ex hyphis fasciculatis, fuscis, 4—5 μ crassis, septatis compositae. Ipsa perithecii cavitas ca. 400—500 μ diam. Asci longe cylindracei, rarius subclavati, apice angustati et truncati, lumine nodulose incrassato, inferius abrupte in pedicellum tenuissimum longiusculum producti, p. sp. 115—160 = 10—13 μ (rarius ventricosi ca. 100 = 18 μ); paraphysibus flexuosis filiformibus tenerrimis $^1/_2$—1 μ crassis, ascos superantibus, laxis. Sporae oblique distichae vel polystichae, hyalino-flavidae, plerumque curvulae, oblongo-fusoideae, demum 3-septatae, non constrictae, 40—52 = 4—5 μ, supra rotundatae, infra breviter (3—5 μ) acuteque hyalino rostratae.

Ad ramos emortuos, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul; 1908. — J. Rick S. J.

Neopeckia nobilis Rick. — Broteria 1906 p. 44.

var. **calva** Rick.

Auf Rinde. — Petropolis, Rio Grande do Sul.

Unterscheidet sich vom Typus durch kahle Perithezien. Dieselben sind unterwärts schwarz, oben abgeplattet und graubraun mit eingesenkter Mündung. Schläuche zylindrisch-keulig, 80—120 = 8—10 μ, p. sp. 70—95 μ, nach unten allmählich in den 20—25 μ langen Stiel verengt. Paraphysen sehr zart, hyalin, langfädig. Sporen in der Mitte geteilt, spindelförmig, beiderseits spitz, zuletzt braun, 27—32 = 6—$6^1/_2$ μ.

Acerbia botryosa Rehm — Ann. myc. 1909 p. 537.

Auf dicken Zweigen.

Diplotheca Tunae (Spreng.) Starb. — Sphaer. imp. cogn. p. 30.

Auf *Opuntia*. Auch aus Rio de Janeiro zitiert (P. Henn. F. Paul. IV p. 10; Hedw. 1909).

Leptospora spermoides (Hoffm.) Fuck.

Ad cortices. — Cfr. Rehm in Hedw. 1901 p. 101; Rick in Broteria 1906 p. 45 (var. *rugulosa* Bres.).

Melanopsamma pomiformis (Pers.).

Ad cortices. — Det. Rehm. — Perithecia granulata, primo papillata, dein cupulato-collapsa, aetate ferrugineo-decolorata. Asci cylindracei, longe paraphysati, 70—90 = 9—10 μ; sporidia laete fuliginea, 1-septata, subconstricta 20—23 = 5—6 μ.

Acerbiella aquilaeformis Rehm.

Auf Laubholz. — Asci cylindracei 270—330 = 10—12 μ, pedicello ca. 30—40 μ; paraphyses longissimae, hyalinae, aseptatae, 3 μ crassae. Sporidia filiformia, flavo-viridula, septata, 240—270 = 3 μ, guttata.

Cucurbitariaceae.

Gibbera Mikaniae (P. Henn.) Rick et Theiss.

In foliis *Mikaniae hirsutissimae.* — P. Henn. sub *Dothidella*; cfr. oben unter Dothideales.

Schläuche keulig, kurz gestielt, p. sp. 55—65 = 17—20 μ. — *Gibbera juruensis* P. Henn. (F. amazonici II in Hedw. 1904 p. 242) ist durchaus verschieden.

Gibberidea Bresadolae Rick. — Ann. myc. 1907 p. 31.

In foliis *Cupaniae vernalis.*

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 119.

Gibberidea obducens Rick.

In *Labiata.*

Exsicc.: Rehm, Ascom. 1561.

Amphisphaeriaceae.

Rhynchosphaeria megas Rehm — Ann. myc. 1909 p. 536.

In ligno putrescenti.

Perithecia singula, immerso-prorumpentia, atra, carbonacea, rugose mammillata, globoso-subconoidea, poro crateriformi demum pertuso. Asci cylindracei, breviter stipitati, tunica tenui, p. sp. 110—155 = 10—12 μ, paraphysibus filiformibus, flexuosis, 1—2 μ crassis, apice simplicibus non incrassatis. J. — Sporidia 3-septata, constricta, opace brunnea, 18—24 = 6—9 μ, cellulis extimis angustioribus subconoideis.

Das von Rehm untersuchte Exemplar scheint nicht ganz ausgereift gewesen zu sein, da in seiner Diagnose l. c. Schläuche und Sporen kürzer angegeben werden und letztere als „fuscidulae, cellulis terminalibus subhyalinis“.

Julella leopoldina Rehm — Ann. myc. 1908 p. 319.

Ad ramos.

Lophiostomataceae.

Lophiotrema Arundinariae Rehm.

Auf Taquara. — Sporen spindelförmig, hellbraun, 2—4 zellig, 44—58 = 9—11 μ.

Schizostoma incongruum Rehm — Broteria 1906 p. 225.

Auf Taquara.

Mycosphaerellaceae.

Guignardiella nervisequina (Rehm) Sacc. et Syd. — Syll. XVI p. 465.

In foliis *Solani auriculati.* Rehm in Hedw. 1901 p. 100 sub *Vestergreenia.*

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 61; Rehm, Ascom. 1846; Theissen, Decades 3.

Sphaerulina plantaginea Rehm — Ascom. 1793.

Auf Blättern von *Plantago* sp.

Mycosphaerella Styracis Starb. — Ascom. Regn. Exp. I p. 57.

In foliis *Styracis leprosi* hypophylla.

Mit dem Original (Herb. Brasil. Regn. Musei bot. Stockholm 109) verglichen.

Exsicc.: Theissen, Decades 60.

Pleosporaceae.

Physalospora Balansae (Speg.).

a) In foliis *Cedrelae brasiliensis.*

Syn.: *Phyllachora Balansae* Speg. — cfr. oben unter *Phyllachora.*
Physalospora varians Starb.

b) Cfr. *Phys. ? varians* Starb. in fol. indet. Rehm, Ascom. 1791.

c) In foliis *Serjaniae,* sociis *Calonectria gyalectoide* Rehm et *Chlorospleniella cinereo-alba* Rehm. Letztere Form ist kaum verschieden von *Physalospora Serjaniae* Rehm (Hedw. 1905 p. 5) durch länglichere Sporen.

Physalospora amphigena (Speg.).

In foliis *Bignoniae* et *Clytostomatis callistegioidis.*

Syn.: *Phyllachora amphigena* Speg. — cfr. diese unter *Phyllachora.*
Physalospora bifrons Starb.

Physalospora Amphilophii Rehm — Ann. myc. 1909 p. 536.

In foliis *Amphilophii Vauthieri.*

Metasphaeria Coffeae Rehm — Ann. myc. 1909 p. 537.

In foliis *Coffeae,* Rio de Janeiro.

Ophiobolus barbatus Pat. et Gaill.

Physalospora Oreodaphnes Theiss. n. sp.

Maculae in epiphyllo brunneo-nigrescentes, in hypophyllo fusco-brunneae, 3—10 mm latae. Perithecia epiphylla, in maculis densiuscule gregaria, innata, atra, nitentia, semigloboso-conoidea, 180—240 μ diam., poro minutissimo pertuso. Asci cylindracei, p. sp. 58—72 = 10—12 μ, deorsum in pedicellum usque 30 μ longum attenuati, paraphysibus filiformibus. Sporae monostichae, hyalinae, continuae, utrinque rotundatae, ellipticae 12—14 = 8—9 μ vel subglobosae 7—9 μ diam.

Ad folia emortua *Oreodaphnes vaccinioidis,* Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasiliae. — II. 1907.

Ob *Ph. coccodes* (Lév.) Sacc. hierher gehört, ist aus der dürftigen Diagnose nicht zu ersehen. Die Art weicht von *Ph. manaosensis* P. Henn. ab durch größere Flecken („1—3 mm"), längere Asken („40—45 = 8—12 μ") und breitere, längere Sporen („8—10 = 4—5 μ").

Ophiobolus styracincolus Rehm — Ann. myc. 1907 p. 529.
In foliis *Styracis.*

Valsaceae.

Kalmusia maculans Rehm.
Auf Taquara.

Cryptovalsa arundinacea Sacc. f. *bambusina* Rehm.
Auf Taquara mit *Rosellinia sublimbata.*

Peroneutypa cylindrica (K. et C.) Berl.
var. *Euphorbiae* Theiss. n. var.

Perithecia immersa, atra, 200—280 μ diam., singula vel geminata, non vero fasciculata, papillâ cylindrica obtusata erecta, 380—460 μ alta, 80—110 μ crassa (vel obclavata, basi ca. 170 μ, supra 75—90 μ crassa). Ascis clavatis breviter pedicellatis, 24—27 = 4 μ; sporis distichis, allantoideis, hyalino-flavidulis, biguttulatis, 4—5 = 1 μ.

In caule sublignoso *Euphorbiae* sp. — Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, 1908. J. Rick S. J.

Peroneutypella comosa (Speg.) Berl.
Auf Laubholz.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 114.

Rehm zieht hierzu *P. longirostrata* (P. Henn. sub *Valsa* in Hedw. 1905 p. 63) und fraglich *P. Leopoldina* Rehm — Ascom. 1537.

Eutypella bambusina Penz. et Sacc.
Auf *Arundinaria,* Rio Grande do Sul und Rio de Janeiro.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 87.

Melanconidaceae.

Valsaria Theissenii Rehm — Ann. myc. 1909 p. 537.
Ad ramos mortuos.

Diatrypaceae.

Diatrype enteroxantha (Berk.) Berl.
In ligno corticato. — Rehm, Ascom. 1796.

Diatrype riograndensis Rehm.
Ad ramos.

Diatrype annulata Theiss. n. sp.

Stromata gregaria, discreta, erumpentia, corticis laciniis cincta, semigloboso-pulvinata, 0,7—1,2 mm diam., opaca, nigra,

asperula, intus alba. Perithecia globosa, e latere plerumque compressa, 2—5 in quoque stromate, parietibus tenuibus, 250—400 μ diam., papilla minuta, hemisphaerica nigro-opaca, annulo fusco applanato cincta. Asci cylindracei, modice pedicellati, supra rotundati, p. sp. 28—32 = 5—6 μ; sporis vermicularibus hyalino-flavidulis, distichis, 7—9 = 2—$2^1/_2$ μ.

Ad ramos siccos *Compositae,* Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul. Lg. J. Rick S. J., 1908. — Sec. Rehm affinis, non identica *D. asterostomati* B. et C.

Diatrypella inflata Rick. — Broteria 1906 p. 48.

In ramis.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 103.

Melogrammataceae.

Myrmaecium rubricosum (Fr.) Fuck.

Ad ligna. — Asci cylindracei, p. sp. 80—105 = 9—12 μ, pedicello crasso vix angustato 30—42 μ longo; paraphyses dilutissimae, apice simplices, truncatae. Sporidia brunnea, 1-septata, vix constricta, elliptica, scabriuscula, 14—18 = $7^1/_2$—9 μ.

Wie ich in Ann. myc. 1909 p. 343 darlegte, ist die Henningssche Gattung *Hypoxylonopsis* (F. amazon. II in Hedw. 1904 p. 256) nichts anderes als ein *Myrmaecium* (= *Valsaria § Euvalsaria* in Sacc. Syll.) und seine Art kaum verschieden von *M. hypoxyloides* Rehm (Hedw. 1901 p. 148).

Clypeosphaeriaceae.

Clypeosphaeria crenulata B. et C.

Auf Bambus.

Anthostomella sulcigena (Mont) Sacc.

Auf Palmenholz.

Myriangiales.

Ascomycetella sanguinea (Speg.) Sacc.

a) In foliis *Styracis leprosi,* socia *Parmularia Styracis* Lév.

Syn.: *Uleomyces parasiticus* P. Henn. (Hedw. 1895 p. 107).

b) In foliis *Styracis acuminati.*

Asken kugelig 30—38 μ diam. oder elliptisch 35—50 = 30—32 μ; Sporen lange, hyalin bis gelblich, später über blutrot in braun übergehend, im Mittel ca. 27 = 10—18 μ.

Myriangium brasiliense Speg.

Auf *Zanthoxylum* — Rinde.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 63.

Phymatosphaeria curreyoidea Theiss. n. sp.

Stromata nigra dothideacea, primo immersa rubricosa, dein epidermide fissa erumpentia brunnescentia, demum superficialia

sublibera vel epidermide breviter cincta, lata basi semper innata, lenticularia 250—350 μ diam. vel oblongo-elliptica ca. 300—600 = 250 μ, interdum confluentia, intus brunneo-rubra, extus opaca, atra. Stratum periphericum textura carbonacea duriuscula, pseudoloculos globosos vel 4—6-angulatos monascos efformans. Asci globosi 24—33 μ diam. vel elliptica 25—32 = 20—27 μ, crasse tunicati, astipitati, aparaphysati, octospori. Sporidia elliptica recta vel leniter curvula, utrinque rotundata vel inferius angustata subclavata, conglobata, hyalina, dein flavescentia, demum brunnea, muriformia, septis transversis plerumque 3, raro 4—5, longitudinalibus 1—3, ad septa praesertim medio constricta (quando matura), 18—22 = 6—8 μ.

In ramulis et foliolorum nervis *Compositae* sublignosae decumbentis, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasiliae. — VII. 1909 Rick S. J.

Die mit *Myriangium* synonyme Gattung *Phymatosphaeria* könnte wohl doch selbständig oder als Untergattung belassen werden für die Arten mit sphaerialem oder dothidealem kohligen Stroma. — Die Sporen bleiben sehr lange hyalin oder leicht gelblich gefärbt, gehen aber schließlich über hochrot in braun über, genau wie bei *Ascomycetella.* Die Stromata bleiben immer mit der Basis leicht eingewachsen und entbehren vollständig eines Thallus, wie ihn z. B. *Myriangium thallicolum* Starb. besitzt. Die leider unbestimmte Nährpflanze ist ein kurzer, niederliegender xerophiler Zwergstrauch mit dicht behaarten, weißseidenen elliptischen Blättchen.

Myriangina mirabilis P. Henn. — Hedw. 1902 p. 55.

Hypophyll auf großen Blättern einer Lauracee.

Wurde auch in Sao Paulo gefunden (P. Henn. in Hedw. 1909 p. 13; v. Höhnel in Denkschr. Wien. Akad. mathem.-nat. Kl. Bd. 83 p. 33).

Schläuche breit elliptisch bis kugelig, 30—42 = 27—34 μ; Sporen hyalin oder leicht grünlich, 22—25 = 8 μ mit 4—7 transversalen und mehreren longitudinalen Septa. Hierher ist auch *Dictyomollisia* Rehm (Ann. myc. 1909 p. 540) zu ziehen.

Exsicc.: Rehm, Ascom. 1704; Theissen, Decades 75.

Microphyma Rickii Rehm — Broteria 1906 p. 227.

In foliis *Zanthoxyli hiemalis.*

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 97.

Discomycetes.

Pezizaceae.

Midotis guaranitica (Speg.) Rick — cfr. Broteria 1906 p. 31.

Syn.: *Peziza guaranitica* Speg.
Midotis brasiliensis Rick — Ann. myc. 1904 p. 5.
? *Midotis patella* Fr.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 9.

Philippsia kermesina K. et C.
Cfr. Rick in Broteria 1906 p. 31. Die Art ist auch aus Afrika bekannt. (Grev. X p. 144.)

Pezicula Melastomatis Rehm.
In ramulis *Melastomataceae.*

Lachnea margaritacea Berk.
In ligno putrido.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 93.

Helotiaceae.

Gorgoniceps Baccharidis Rehm — Ann. myc. 1909 p. 134.
Ad folia *Baccharidis genistelloidis.*
Exsicc.: Rehm, Ascom. 1801.

Coryne albido-aurantiaca Starb. — Ascom. Regn. Exp. I p. 5; Syll. XVI p. 774.
Syn.: *Ombrophila geralensis* P. Henn. in Hedw. 1899 p. 651; Syll. XVIII p. 766. — Cfr. Rehm in Broteria 1906 p. 228.

Ciboria aluticolor (Berk.) Rick.
Syn.: *Geopyxis aluticolor* Berk. — Cfr. Rick in Broteria 1906 p. 30; c. tab. II f. 9.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 14.

Helotium lobatum Starb. — Asc. Regn. Exp. I p. 5.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 83.

Chlorosplenium aeruginascens (Nyl.) Karst.
Auf Holz.

Chlorosplenium atro-viride Bres.
Auf Holz.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 64.

Erinella similis Bres. — Hedw. 1896 p. 296.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 33.

Cenangiaceae.

Sarcosoma campylospora (Berk.) Rick.
Syn.: *Peziza rhytidia* Berk. (1855 aus Neuseeland).
Peziza campylospora Berk. (1855 aus Neuseeland).
Rhizina reticulata B. et Br. (1875 aus Ceylon).
Peziza cinereo-nigra B. et Br. (1876 aus Australien).
Discina pallide-rosea P. Henn.
Exsicc.: Rick, F. austro-am. 39, 57.

Sarcosoma spongiosum (Berk.) Rick.
Syn.: *Rhizina spongiosa* Berk. (1869 aus Kuba).
Rhizina Twaitesii Berk. (1875 aus Ceylon).
Bulgaria trichophora Massee (1891).
Sarcosoma Mölleri P. Henn.

Ich fand die Art immer nur in dichtem Lianengestrüpp, an trockenen, zwischen den Bäumen verfangenen Zweigen der Schlingpflanzen in ungefähr 2 m Höhe über dem Boden. Vermöge ihrer filzig-schwammigen Außenbekleidung vermag sie aber viel Wasser aufzufangen und zu speichern.

Sorokina Uleana Rehm — Hedw. 1900 p. 215.

In foliis *Styracis acuminati.*

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 188.

Ich fand die Schläuche breit elliptisch-keulenförmig, mit kurzem, dickem, fußartigem Stiel, 65—80 = 28—32 μ; Sporen zweizellig, konstrikt, hyalin, später bräunlich, ca. 22 = $8^1/_2$—9 μ. (Damit stimmen Rehms Angaben ziemlich überein: asci clavati 80—90 = 30 μ; sporidia 20—24 = 10—12 μ, biscoctiformia, primitus hyalina, dein subfusca. Als Matrix dieser aus Mittelbrasilien stammenden Exemplare wird *Xanthoxylum* angegeben.)

Chlorospleniella cinereo-alba Rehm.

a) In foliis *Serjaniae*, socia *Calonectria gyalectoide* Rehm.

b) In foliis *Lauraceae*, sociis *Lembosia graphioide* Sacc. et Berl. et *Linhartia divergente* Rehm.

Dermatea aureo-tincta Rehm — Hedw. 1900 p. 84; Syll. XVII p. 763.

Auf Holz. — v. Höhnel (Denkschr. Wien. Akad. math.-nat. Kl. Bd. 83 p. 31) erwähnt die Art auch aus Sao Paulo.

Cenangium botryosum P. Henn. — Hedw. 1902 p. 18.

Ad ligna. — Vielleicht zu *Dermatea* gehörig und mit voriger Art identisch. — Cfr. P. Henn. l. c. und Rick in Broteria 1906 p. 36.

Cenangium episphaerium Schw.

Ad ligna corticata in *Peroneutypella comosa* parasitans.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 147. — Nach Rick (Ann. myc. 1905 p. 238): „Apotheciis intus extusque olivaceo-brunneis, pede inferne atro. Ascis 60—70 = 5—6 μ, breviter crasseque stipitatis; sporis cylindricis, 5—6 = 2—3 μ."

Rhizinaceae.

Haematomyces eximius Rick — Broteria 1906 p. 28.

Auf faulem Holz. — Über die Zugehörigkeit zur Familie vgl. Rick l. c.

Mollisiaceae.

Pseudopeziza subcalycella Rehm — Ann. myc. 1909 p. 541.

In foliis *Mikaniae.*

Phaeofabraea Miconiae Rehm — Ann. myc. l. c.

In foliis *Miconiae*, socio *Blitrydio subtropico* Winter.

Phaeangella socia P. Henn. — Hedw. 1904 p. 271 c. fig.

In foliis *Goeppertiae hirsutae*. — Die Schläuche sind bis 100 μ lang, p. sp. 55—60 = 8 μ; Sporen 8—9 = 5—6 μ, zuerst grünlich hyalin, später fuliginbraun, in der Mitte wie mit einem hyalinen Gürtel umgeben. Paraphysen dicht gedrängt, fädig, an der Spitze kaum verdickt, nicht gefärbt, die Schlauchschicht wenig überragend, 1—2 μ dick.

Trichobelonium albo-granulatum Rehm — Ann. myc. 1909 p. 540.
In foliis *Myrtaceae*, socia *Seynesia megas* Rehm.

Melittosporiopsis pseudopezizoides Rehm — Syll. XVI p. 751; Hedw. 1900 p. 91, 219; 1905 p. 11.

In foliis *Serjaniae*. — Die Art ist schon auf den verschiedensten Nährpflanzen gefunden worden: Calathea, Favansia, Marcgravia, Psychotria, Tournefortia, Mahornea und einer Sapindacee (alle aus Sta. Catharina). Rehm in litt. erklärt die Art als eine Flechte, wahrscheinlich = *Gyalectidium dispersum* Müll. Arg.

Melittosporiopsis violacea Rehm — Syll. XVI p. 751; Hedw. locis citatis.

In foliis *Myrrhinii rubriflori* sociis *Microthyrio pseudodothidea* Rehm et *Seynesia megas* Rehm. — Auch diese Art kommt auf verschiedenen Pflanzen vor: Sorocea, Dillenia, einer Celastracee, Myrtacee (speziell Eugenia), Leguminose u. a. meist in Rio de Janeiro und Sta. Catharina. v. Höhnel, der die Art aus Sao Paulo zitiert (Denkschr. Wien. Ak. math.-nat. Kl. Bd. 83 p. 32), zieht dieselbe zu der Flechtengattung *Gonothecium* wegen Anwesenheit grüner Gonidien.

Dictyomollisia albido-granulata Rehm — Ann. myc. 1909 p. 540.

In foliis *Lauraceae*.

Ist identisch mit *Myriangina mirabilis* P. Henn., wie mir Rehm in litt. bestätigte.

Patellariaceae.

Karschia Araucariae Rehm.

Auf Blättern von *Araucaria brasiliensis*.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 102.

Phacidiineae.

Stictis radiata (L.) Pers.

Auf Holz. Kosmopolit.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 3.

Melittosporium Drymidis Rehm.

Auf *Nectandra*-Blättern.

Coccomyces dentatus (Kze. et Sch.) f. *Lauri* Rehm.

Auf dürren Blättern einer Lauracee, hypophyll.

Fruchtkörper 600—1000 μ im Durchmesser, kreuzweise oder auch 3—5 lappig aufreißend. Schläuche 65—90 = 9—11 μ,

nach unten lang ausgezogen, oben ziemlich deutlich keilförmig; Sporen 50—62 = 2 μ. Die Art ist dem *Coccomyces brasiliensis* Speg. (F. Puig. I p. 590) sehr ähnlich, durch größere Stromata abweichend. *Coccomyces leptosporus* Speg. ist durch die kurzgestielten Asken verschieden, sowie durch die Sporen, welche bei ihm die volle Schlauchlänge einnehmen, was hier nicht der Fall ist.

Die Stromata liegen spärlich oder einzeln in hell ausgebleichten, mehr oder weniger deutlich begrenzten Flecken.

Coccomyces Bromeliacearum Theiss. n. sp.

Ascomata tecta, rectangularia, rarius quadrata vel pentagona, pulvinato-pyramidata, acutius costata, nigerrima, nitentia, margine stromatico nigro subundulato cincta, ca. 1 mm diam. vel 1—1,2 = 0,6—0,8 mm, cruciatim (resp. laciniis 5) dehiscentia, disco griseo. Asci cylindraceo-clavati, breviter pedicellati, supra rotundati vel leniter angustato-conici, p. sp. 78—90 = 8—11 μ, obvallati paraphysibus dilutis, dense constipatis, apice non incrassatis, 2—2$^1/_2$ μ crassis. Sporis filiformibus, hyalinis (vel lenissime flavidulis) parallelis, guttulatis, 60—75 = 1$^1/_2$ μ.

In utraque parte foliorum basalium aridorum *Bromeliaceae* epiphytae; Sao Leopoldo, 1908. — J. Rick S. J.

Cryptomyces Leopoldina Rehm.

In fol. indet.

Pseudorhytisma Myrtacearum Rick — Broteria 1906 p. 38.

Auf Myrtaceenblättern.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 132.

Cryptodiscus phaneromycoides Rehm — Ann. myc. 1909 p. 134.

Auf Farnstengeln.

Exsicc.: Rehm, Ascom. 1802.

Hysteriineae.

Glonium microsporum Sacc. f. *palmincola*.

Auf Palmenholz.

Apothecia elliptica vel interdum fere globosa, rima tenuissima dehiscentia, carbonaceo-dura. Asci graciles cylindracei, pedicellati, p. sp. 52—60 = 5$^1/_2$ μ, pedicello ca. 12—15 = 2$^1/_2$ μ; paraphyses dense constipatae ascos superantes, tenues; sporae hyalinae, recte vel oblique monostichae, ad septum non vel vix constrictae, utrinque acutatae vel etiam rotundatae, cellula inferiore saepe paullo angustiore, quaque cellula 1-guttata, 9—10$^1/_2$ = 3—3$^1/_2$ μ.

Glonium microsporum Sacc. var. **americana** Starb.

Cfr. Starb. Ascom. Regn. Exp. I p. 18; III p. 8.

Identica priori exceptis ascis sporisque minoribus. Asci cylindrici 40—45 = 4 μ; sporae 7—8$^1/_2$ = 2,7—3,4 μ. — In ligno.

Die Unterschiede zwischen den beiden vorstehenden Formen sind äußerst gering. Wie mir Rehm mitteilte, entspricht erstere

genau der Starbäckschen Form in Perithezien und Sporen, während letztere mit den etwas kleineren Sporen besser mit den von Starb. l. c. angegebenen Dimensionen übereinstimmt. Mit Recht erklärt deshalb Rehm beide für identisch.

Parmularia Styracis Lév.

In foliis *Styracis leprosi,* socia *Ascomycetella sanguinea* (Speg.) Karst.

Syn.: *Clypeum peltatum* Mass.
Schneepia Arechavaletae Speg.
? *Schneepia guaranitica* Speg.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 109; Theissen, Decades 59.

Nach Hennings, der schon 1895 (Fungi goyazenses in Hedw. p. 111) die Identität dieser Art mit *Schneepia Arechavaletae* Speg. (F. Puig. I p. 581) vermutete, ergab der Vergleich mit den Originalexemplaren die völlige Übereinstimmung derselben. Doch ließ Hennings *Parmularia guaranitica* (Speg. sub *Schneepia*) noch als selbständige Art bestehen und zog dazu als Synonym seine 1895 aufgestellte *P. Styracis* var. *minor.* Starbäck identifizierte 1899 (Ascom. Regn. Exp. I p. 19) auch *Clypeum* Massee mit obiger Art und bezweifelte auch die Haltbarkeit des Unterschiedes zwischen *P. Styracis* und *P. guaranitica,* da die beinahe ausschließlich in der Größe der Sporen und Asken bestehenden Unterschiede in verschiedenen Reifestadien begründet sein könnten und kaum als Artunterschied gelten dürften. In der Tat hätte Hennings konsequent beide Arten vereinigen müssen. Wenn *Schneepia Arechavaletae* (asci 50—60 = 15—20 μ) identisch ist mit *Parmularia Styracis* (asci 70—100 = 12—15 μ), anderseits seine var. *minor* (asci 45—65 = 15—18 μ) identisch mit *Schneepia guaranitica,* dann besteht in diesem Punkte kein Unterschied mehr zwischen beiden Arten. Die Sporen sind bei allen gleich (14—18 = 7—8 μ; 16—18 = 7—8 μ; 15—18 = 7—8 μ) und auch die von Spegazzini (F. Puig. l. c.) angezogenen Differenzen sind durch die Henningssche Diagnose von *P. Styracis* (Hedw. 1895 l. c.) hinfällig geworden.

Lophodermium Clithris Starb. — Ascom. Regn. Exp. I p. 16.

In foliis aridis *Lauraceae.*

Primo tectum, dein erumpens. Asci lanceolato-cylindracei, ca. 100—110 = $6^1/_2$ μ, p. sp. 75—88 μ; sporidia hyalina vel lenissime flavidula, filiformia, parallela, continua, guttulata, 70—75 = 1 μ. Paraphyses dense stipatae, filiformes, apice clavulatae.

Blitrydium subtropicum Winter.

In foliis *Miconiae* sp. socia *Phaeofabraea Miconiae* Rehm. — Det. Rehm.

Schläuche anfangs elliptisch-zylindrisch 60—100 = 20—24 μ, bei der Reife sich stark streckend bis 140 μ, nach oben keulig verdickt bis 30 μ; Sporen mauerförmig septiert, hyalin oder leicht grünlich gefärbt, länglich elliptisch, etwas unregelmäßig, 22—27 = 8—10 μ.

Tryblidiella goyazensis (P. Henn.) Rehm.

In ramulis.

Syn.: *Tryblidium goyazense* P. Henn. (Hedw. 1895 p. 112). Asci 170—200 = 15—20 μ, pedicello ca. 15—22 μ longo; sporidia 1-septata, brunnea, constrictula, 26—30 = 10—12½ μ.

Tryblidiella rufula (Spreng.) Sacc. Syll. II p. 757.

In ramulis.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 20 sub *Tr. Prosopidis.*

Diese sehr häufige, in Größe, Farbe und Streifung äußerst wechselnde Art hat Anlaß zu vielen Neubeschreibungen gegeben. (Vgl. „Fragmenta brasilica I" in Ann. myc. 1908 p. 534; Starbäck in Ascom. Regn. Exp. I p. 12.)

Syn.: *Rhytidhysterium guaraniticum* Speg. (Syll. IX p. 1111); *Tryblidiella Balansae* Speg. (ib. p. 1110); *Rhytidopeziza Balansae* Speg. (Syll. X p. 65); *Tryblidiella Prosopidis* (Peck) Syll. XI p. 388. Als Varietäten derselben können noch angesehen werden: *Tryblidiella Steigeri* (Duby) Rehm, *Tr. Loranthi* P. Henn. und *Rhytidhysterium javanicum* Penz. et Sacc. — Vgl. zur Gattung Rehms Revision in Ann. myc. 1904 p. 522 ff.

Tryblidiella rufula (Spreng.) var. **fusca** E. et E.

In cortice.

Fruchtkörper in unregelmäßigen Ansammlungen dicht aneinander gedrängt, schmal, glatt, mit schwach ausgeprägter Längs- oder Querstreifung der Lippen. Fruchtscheibe zinnoberrot. Schläuche bis 220 μ lang. Sporen 28—35 = 8—11 μ, an den Querwänden kaum konstrikt.

Lembosia Melastomatum Mtg.

In foliis *Miconiae,* frequentissima.

Die Art ist über ganz Brasilien verbreitet. Cfr. Speg. F. Puig. I p. 576 (Apiahy, Sao Paulo); Rehm in Hedw. 1900 p. 211 (Rio de Janeiro); P. Henn. F. amaz. II in Hedw. 1904 p. 264 (Amazonas). Außer *Miconia* und anderen Melastomataceen wird von Rehm l. c. noch *Solanum argenteum* als Matrix angeben.

Lembosia Melastomatum Mtg. var. **asterinoides** Rehm.

In foliis *Miconiae.*

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 177. — Asci subglobosi, maturi ca. 40—55 μ diam.; sporidia diu hyalina, demum fuligineo-brunnea, 22—30 = 10—12 μ, tunica crassa mucosa vix perceptibili involuta. Spermatia hyalina falcata, 24—30 = 2 μ.

Die Varietät mit ihren fast kreisrunden Gehäusen und zentralen Pori zeigt deutlich, wie unnatürlich die Trennung der Gattung von den Microthyriaceen ist. *Lembosia* ist eine durchaus typische Microthyriacee mit halbierten, schildförmigen Perithezien, bald mit, bald ohne Luftmyzel, Hyphopodien (Pseudo-

podien) bald vorhanden, bald fehlend (wie auch bei anderen Microthyriaceengattungen). Das generische Unterscheidungsmerkmal ist der Längsspalt im Gegensatz zum zirkulären Porus, welche beide Formen häufig ineinander überfließen. Der radiäre Bau der Gehäuse, Form der Schläuche, Lagerung der Sporen, Luftmyzel — alle diese Merkmale schließen die Gattung direkt an die *Microthyriaceae* an, nicht an *Hysteriineae*. Der Längsspalt konstituiert eine rein äußere Ähnlichkeit mit letzteren, weshalb man sich auch gezwungen sah, für Lembosia und einige ähnliche Formen eine eigene Unterordnung — *Hemihysteriineae* — zu schaffen. Dazu kommt noch die engste Verwandtschaft mit *Asterina* und *Seynesia*, wie auch Hennings (F. amaz. III in Hedw. 1904 p. 383) hervorhebt. Bei manchen Asterinaarten konnte ich Tendenz zur Bildung eines länglichen Porus feststellen, besonders bei *Asterina colliculosa* Speg., während manche Lembosiaarten bekanntlich neben typischen Gehäusen auch vollkommen radiäre bilden, welche sogar, wie in der vorliegenden Varietät, vorherrschen können. Es scheint mir demnach einzig konsequent zu sein, die Gattung *Lembosia* zu den *Microthyriaceae* zu stellen.

Lembosia Myrtacearum Speg. — F. Puig. I p. 577.

In foliis *Mollinediae elegantis*.

Exsicc.: Theissen, Decades 37; auch Rick, F. austro-am. 74 enthält zum Teil diese Art. Die epiphyllen, zarten Myzelflecken sind kaum sichtbar und bestehen aus zentrifugal ausstrahlenden, relativ spärlichen Hyphen von hell-fuliginer Farbe, mit einzelligen, alternen, zylindrischen Hyphopodien von 8—10 μ Länge. Der Pilz wird erst auffällig durch die dicht und regellos gelagerten, tiefschwarzen Gehäuse, welche meist linienförmig, aber auch elliptisch und selbst kreisrund asterinoid auftreten. Schläuche kugelig-eiförmig, 25—34 μ im Durchmesser, bei der Reife sich meist keulig streckend; Sporen sich spät bräunend, mit vier in der Längsachse liegenden Tropfen, in der Mitte eingeschnürt, Zellen aber meist von ungleicher Länge, untere Zelle etwas gestreckt, obere rund, zuweilen gestutzt, 17—21 = 6—7 μ. — Die Art hat, abgesehen von der Form der Gehäuse, große Ähnlichkeit mit *Lembosia lophiostomacea* Starb. (Ascom. Regn. Exp. III p. 8).

Lembosia ampulluligera Speg.

Auf Blättern einer *Lauracee*.

Lembosia graphioides Sacc. et Berl.

a) Auf Blättern von *Myrsine umbellata*.

b) Auf Lauraceenblättern. — Hyphopodien gegenständig, flaschenförmig, 12—15 = 4—6 μ, gegen die Spitze hin verengt; Schläuche ca. 32 μ im Durchmesser; Sporen 18—22 = 8—10 μ mit fast gleichen Zellen, in der Mitte ziemlich stark eingeschnürt.

Lembosia similis Bres.

Auf Myrtaceenblättern.

Exsicc.: Rick, F. austro-am. 60.

Lembosia microtheca Theiss. n. sp.

Maculae epiphyllae vix perspicuae, lenissime fuliginascentes, minutae, 2—4 mm diam., indeterminatae. Mycelium vix sub lente visibile, ex hyphis sparsis, laxe opposito-ramosis, laete fuligineis, $2^1/_2$ μ crassis compositum. Hyphopodia rara, alterna, ramuliformia, astipitata, recta, cylindrica, 5—8 = 2 μ. Perithecia densiuscule aggregata, aterrima, linearia, recta vel curvula, dimidiato-convexa, contextu brunneo subconcentrice radiante, rima tenuissima dehiscentia, longitudine varia, 180—300 = 70—90 μ. Asci oblongo-elliptici, 25—30 = 9—11 μ, interdum deorsum paullo angustati et proinde subclavati, 8-spori, sporidia demum brunnea, disticha, oblonga, 9—10 = $2^1/_2$—3 μ, loculo infero paullo angustiore et longiore. Paraphyses copiosae simplices filiformes flexuosae, ascos obvallantes.

In foliis *Goeppertiae hirsutae*, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul.

Weitere Besserungen am System der Gramineen.

Von

Ernst H. L. Krause, Straßburg i. E.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Unlängst habe ich in iesen Heften[1]) einen Versuch gemacht, die Gramineen der deutschen Flora nach einem System zu ordnen, welches dem natürlichen näher käme als die bisher gebräuchlichen. Ich habe gezeigt, daß man einen Fortschritt machen kann, wenn man physiologische und histologische Eigenschaften der Arten neben den morphologischen berücksichtigt, was ja in anderen Pflanzenfamilien schon mehrfach geschehen war. Wie alle natürlichen Systeme in ihrem Entwicklungsstadium leidet auch mein Gramineensystem daran, daß man es zum Ordnen von Sammlungen und Standortslisten nicht verwenden kann, weil die Einreihung der von mir nicht erwähnten Sippen Schwierigkeiten machen würde. Ich habe deshalb noch eine Anzahl nachträglicher Untersuchungen angestellt; dieselben erstrecken sich zunächst auf die Exemplare meiner Sammlung und auf die Pflanzen des Straßburger Botanischen Gartens. Dann habe ich aus dem Straßburger Universitätsherbar Vertreter einiger größerer Gattungen hinzugenommen, namentlich *Arundinella*, *Bouteloua*, *Ehrharta*, *Epicampes*, *Eriachne*, *Leptochloa* und *Loudetia* nebst einigen meinem eigenen Herbar fehlenden *Mühlenbergien*. Nunmehr kann ich von den 290 nichtbambusischen Grasgattungen Engler-Prantls 166 ordnen. Ungeordnet bleiben zwar 124, aber diese ,,Gattungen" repräsentieren zusammen kaum 300 Arten, in den allermeisten Sammlungen werden sie nur ein kleines Häuflein bilden[2]).

---

[1]) Beihefte zum Bot. Centralbl. Abt. II, Bd. XXV, 1909, Seite 421—489 im folgenden als **,,B"** zitiert. — Dort ist Seite 470 Zeile 9 von oben *Melica ciliata* verschrieben für *aristata*, und Seite 487 ist in der Aufzählung der *Gramininae* hinter *Calamagrostis Agrostis* ausgelassen.

[2]) In Nyman's Consp. fl. Europ. stehen 116 Genera, davon sind: 9 *Frumenteae*, 2 *Oryzeae*, 9 *Arundineae*, 12 *Sporoboleae*, 17 *Paniceae*, 54 *Gramineae* und 13 unbestimmte. In Gray's New Manual of botany 7. ed. stehen 83 Genera, davon sind: 5 *Frumenteae*, 3 *Oryzeae*, 5 *Arundineae*, 11 *Sporoboleae*, 15 *Paniceae*, 34 *Gramineae*, 1 *Bambusea* und 9 unbestimmte.

Einzelergebnisse der Untersuchung.

1. **Schismus marginatus** (Herb. M. Mücke No. 2184 von Gran Canaria). Stengelgelenke deutlich; Scheidengelenke schwach und gespalten. Blatthäutchen in Haare aufgelöst. Panikoide Histologie des Blattes (vgl. die Figur 7 B, 437). Hüllspelzen länger als das Ährchen, dieses etwa vierblütig, in gewöhnlicher Weise zerfallend. Deckspelze mit neun, den vorderen Rand nicht erreichenden Nerven und zehn Reihen langer, einzelliger, auffällig stachelspitziger Haare. Vorspelze spatelförmig, ihre Nerven fast randständig, Zellen des Mittelfeldes lang, derb und wellwandig. Lodikel gestutzt, derb. Same bei leichtem Druck aus der Frucht springend, glatt, fast durchsichtig. Stärkekörner locker zusammengesetzt, sehr leicht in kleinste Teile zerfallend. — Das Gras besitzt also die Merkmale, welche *Sporobolus* und *Eragrostis* gemeinsam sind, von letzterer sonst nur die Form der Vorspelze, von ersterem die aufspringenden Früchte. Darnach käme *Schismus* zu den **Sporobolinae.**

2. **Antoschmidtia pappophoroides** (vom kapverdischen St. Vincent, No. 1829 meiner Sammlung). Stengel und Blätter mit langen zweizelligen Haaren. Blatthistologie panikoid. Deckspelzen neunnervig; fünf Nerven laufen in Grannen aus, vier enden in spitzen Lappen. Die Narben treten unten zwischen den Spelzen heraus. Vorläufig möchte ich dies Gras den **Sporobolinae** anreihen.

3. **Aeluropus littoralis** wird meist neben *Dactylis* gestellt; doch hat Duval-Jouve schon den panikoiden Bau seiner Blätter nachgewiesen. Die Deckspelze hat elf konvergente Nerven. Die Vorspelze ist groß, umgreift die Frucht vollständig; ihre Zellen sind meist lang, wellwandig, vorn etwas aufgetrieben und mit einer Papille versehen; von Kurzzellen sind vorwiegend solche des Korktypus vorhanden; zweizellige Haare fand ich nicht. Die Narben treten zwischen den Spelzenspitzen aus. Auch dieses Gras ist vorläufig am besten bei den **Sporobolinen** unterzubringen.

4. **Cornucopiae cucullatum.** Deckspelze mit ein- und zweizelligen Haaren. Narben oben austretend, mit langen, fast einfachen Fiedern. Stärke wie bei *Gramen.* Systematische Stellung neben *Crypsis* bei den **Sporobolinae.**

5. **Harpechloa capensis.** Stengelgelenke entwickelt, Scheidengelenke gespalten. Zellnetz der Spelzen ähnlich wie bei **Aeluropus,** Langzellen mit stumpfer Papille auf dem erweiterten vorderen Ende, außerdem beiderlei Kurzzellen, mit Stachelhaaren und zerstreuten winzigen zweizelligen Haaren. Derbe gestutzte Lodikel. Lange Griffel, Narben mit langen, fast einfachen, büschelig gedrängten Fiedern. Zunächst bei *Dactyloctenium* und *Eleusine* den **Sporobolinae** einzureihen.

6. **Uniola latifolia** (Botan. Garten Straßburg). Stengel hohl, mit „geripptem Bastzylinder". Blattquerschnitt ähnlich wie bei *Bambus* (B, Fig. 2), doch ohne ausgeprägte Pallisadenbildung. Lodikel breit, seicht zweilappig. Stärkekörner rundlich oder

schwach polyedrisch, meist mit großem zentralem Kern (oder Höhle), nicht zusammengesetzt. Zweizellige Haare, die nach Grob für dieses Gras charakteristisch wären, kann ich nicht finden; kurze Kieselhaare sind auf den Spelzen häufig. Über den Blattnerven zeigt die Epidermis viele Hantelzellen, dazwischen kurze, querbreitere, den Reiszellen ähnliche. Demnach weise ich *Uniola* einen Platz bei den **Frumenteae** an.

7. **Lygeum spartum** gehört nach Grob nebst *Pharus*, *Leptaspis* und *Luziola* zu den reiszellenlosen Oryzeen. Der Stengelbau ähnelt dem von *Nardus* (B, Fig. 17), aber die kleinen Gefäßbündel des äußeren Kreises haben starke Bastbeläge, so daß die breiten grünen subepidermialen Streifen von *Nardus* bei *Lygeum* in je ein Paar schmale geteilt sind. Die Blatthistologie ist nach Duval-Jouve der von *Arundo* ähnlich. Die Spelzen haben zwischen den langen einzelligen Haaren kurze zweizellige. Die Stärkekörner sind aus polyedrischen Teilen zusammengesetzt, haben nicht selten eine große zentrale Lücke (wie B, 484 von *Tragus* beschrieben) und zerfallen leicht. Darnach zeigt *Lygeum* die meiste Ähnlichkeit mit den *Arundineae* **Nardinae.**

8. **Lamarckia aurea** ist eine *Eugraminee*, welche bei den *Foenodorinae* neben *Phalaris* eingeordnet werden kann.

9. **Mühlenbergia rupestris** Steudel, W. Lechler pl. peruvian. ed. R. F. Hohenacker 1809. Dieses Gras hat alle Merkmale, welche nach Engler-Prantl der Gattung *Pentapogon* zukommen, nur daß es nicht in Australien, sondern in Peru gewachsen ist. Die Hüllspelzen sind zart, einnervig. Die Deckspelze ist fünfgrannig, die Mittelgranne gegliedert, tief rückenständig, die übrigen sind auslaufende Nerven. An ihrem Grunde ist die Spelze von Haaren umgeben, welche halb so lang sind wie sie selbst. Der Achsenfortsatz ist langhaarig. Die Vorspelze hat lange glattwandige Zellen, am vorderen Rande Wimperzähne, die Nerven liegen im hinteren Spelzenteile nahe beieinander. Die Lodikel sind tief zweilappig. Der Fruchtknoten ist kahl, in einen Griffel verlängert. Deck- und Hüllspelzen haben typische Kurzzellpaare, auf den Kieselzellen oft Stachelchen. Diese Art gehört zur Sippe **Graminastrum**, gleich neben *Calamagrostis*.

10. **Muhlenbergia gracillima** A. S. Hitchcock, Plants of Kansas 599. Ihre Blätter zeigen panikoiden Bau: das Grün ist (im Querschnitt) auf gefäßbündelumschließende Ringe beschränkt; die Epidermis hat spitze einzellige und stumpfe zweizellige Haare. Die Hüllspelzen sind kurz. Deckspelze dreinervig mit einnerviger Endgranne, mit ein- und zweizelligen Haaren. Vorspelze vorwiegend mit engen wellwandigen Langzellen, die zerstreuten Kurzzellen auch hier mit beiderlei Haaren. Lodikel kurz und sehr derb, breit gestutzt. Diese Art hat mit *Pentapogon* und *Calamagrostis* nichts gemeinsam, sondern muß neben *Sieglingia* bei den **Arundininae** untergebracht werden. Nach Beschreibungen und Bildern muß *Mühlenbergia diffusa* Schreber recht ähnlich sein, so daß ich *gracillima* wohl als echte *Mühlenbergia* ansprechen darf.

11. **Mühlenbergia erecta** oder *Brachyelytrum aristatum* hat breite dünne Blätter mit breiten Zwischenstreifen zwischen den meist sehr dünnen Gefäßbündeln. Diese Räume sind mit grünem Parenchym ausgefüllt, welches die Bastscheiden der kleinen Gefäßbündel unmittelbar umgibt. Dicke Bündel sind durch eine Lage farbloser parenchymatischer Zellen vom grünen Gewebe geschieden. Die Deckspelze ist fünfnervig mit dreinerviger Endgranne. Vorspelze sehr groß und derb, größtenteils grün, ihr Zellnetz zeigt an vielen Stellen die quinkunzial abwechselnden kurzen Langzellen und weiten Kurzzellen, welche für *Stipa* (vgl. B, 448) so charakteristisch sind. Mit *Stipa* hat die Pflanze auch die dreinervige Granne gemeinsam. — Die Blatthistologie erinnert an *Atropis* (B, Fig. 5). Nach Duval-Jouve ist die Zwischenlagerung farblosen Gewebes zwischen Gefäßbündel und grünes Parenchym u. a. bei *Stipa* gewöhnlich (Histotaxie Taf. 17, Fig. 11 u. a.). *Brachyelytrum* wird demnach unter den **Gramininae** neben *Stipa* seinen rechten Platz haben. Die beiden Lodikel sind oben etwas breiter als unten, gestutzt und seicht zwei- oder dreilappig. Eigentümlich ist der lange grannenähnliche Achsenfortsatz. Die Narben treten zwischen den Spelzenspitzen heraus.

12. **Sphenopholis obtusata** (Robinson-Fernand, Gray's New Manual, 7. ed. 138; *Eatonia* Engler-Prantl) steht zwischen *Holcus* und *Koeleria* bei Robinson a. a. O. auf ihrem richtigen Platze.

13. **Nardurus tenellus** Rchb. (*Festuca maritima* Asch. Syn.) ist im Zellnetz der Vorspelze dem *N. Lachenalii* (B, 430) ganz ähnlich. Der Zahn der Lodikel ist so lang wie der Hauptteil dieser Organe, so daß dieselben als ungleich zweispaltig beschrieben werden könnten. *N. tenellus* behält seinen Platz im Systeme neben *N. Lachenalii.*

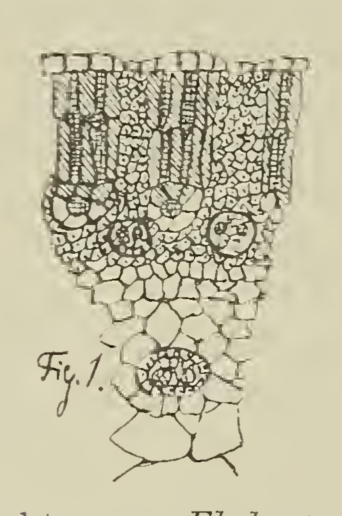
14. **Cutandia maritima** und **memphitica** gehören zu *Gramen.* Die Histologie der Spelzen gleicht der von *Eufestuca.* Im Blatte (*maritima*) tritt die farblose Zellschicht zwischen Gefäßbündel und Assimilationsgewebe noch deutlicher auf als bei *Atropis* (B, Fig. 5).

15. **Catapodium loliaceum** (*Festuca Rottboellia* Asch. Syn.) gehört zu *Gramen,* nach dem Zellnetze der Vorspelze schließt es sich an *Dactylis.*

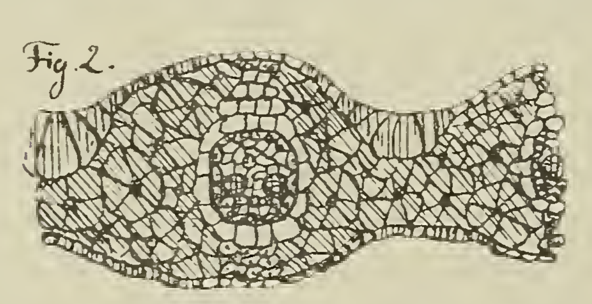
16. **Ehrharta** steht im bisherigen System neben *Phalaris,* weil zwischen den Hüllspelzen und der Blüte zwei taube Deckspelzen stehen. Aber während diese bei *Phalaris* mehr oder weniger kümmerhaft sind, erscheinen sie bei *Ehrharta* als die größten und stärksten Spelzen des Ährchens. Ferner bleiben die Hüllspelzen am Stiel, und die Frucht fällt mit ihren eigenen und den beiden tauben Spelzen ab. Die Narben treten seitlich zwischen den unteren Enden der Spelzen hervor. Endlich sitzen am Grunde der oberen tauben Deckspelze ein paar „Schwielen", die da, wo sie stark entwickelt sind, wie bei *E. versicolor* und *ramosa,* Gefäße führen, also nicht zu den Trichomen gehören. An ihrem Ursprunge hängt auch die Basis der Vorspelze der Blüte mit der zweiten tauben Deckspelze zusammen. Ich vermute, daß diese Schwielen

Rudimente von Blüten sind; der sie tragende Fortsatz der Ährchenachse ist vollständig verkürzt und mit der Basis der zweiten tauben Deckspelze verwachsen. Die Vorspelze ist einkielig gefaltet, beide Nerven liegen dicht nebeneinander in dem Kiele. Das Zellnetz besteht aus sehr wellwandigen Langzellen und zerstreuten Kurzzellen, die nichts Eigentümliches bieten. Die Lodikel sind bei *E. mnemateia* breit spatelförmig, führen im unteren Teile (Nagel) etwa 12 Gefäße, der obere Teil (die Platte) ist gefäßlos, spitz, besonders an den einander zugekehrten Rändern gewimpert. Bei *E. ramosa* sind die Lodikel vorn breit gestutzt oder undeutlich gelappt, zerstreut gewimpert, die Gefäße laufen ganz durch. Bei *E. versicolor* ist die Form ganz ähnlich, Wimpern fehlen. Die meisten Arten haben 6 Staubgefäße. Narben sprengwedelförmig.

Der Stengel (*E. ramosa*) ist voll, im Zentrum sehr großzellig und farblos, nach der Peripherie werden die Zellen enger; zwischen dem farblosen Parenchym liegen Gefäßbündel, welche ungefähr zwei Kreise bilden. Von diesen Gefäßen nach der Peripherie zu liegen noch mehrere farblose dünnwandige Zellen, dann erst folgt der „Bastzylinder", d. i. ein Ring von Gefäßbündeln, deren Bastscheiden ineinander übergehen. Zwischen jedem Gefäßbündel und der Epidermis liegt ein Baststrang (die „Rippen" des mechanischen Zylinders), zwischen diesen Baststrängen liegt hinter der Epidermis Assimilationsgewebe, vor dem Baste farbloses Parenchym, welches oftmals einen Luftgang umgibt, zuweilen auch ein kleines Gefäß — in diesem Fall ist der grüne Strang durch einen feinen Baststrang gespalten. Stengelgelenke sind vorhanden; Scheidengelenke unvollkommen. Die dünnen flachen Blätter von *E. Eckloniana* haben in den breiten Zwischenräumen zwischen den Nerven zahlreiche, den Nerven parallele feine Luftgänge, welche von einem Mantel radiär geordneter grüner Zellen umgeben werden. Um die Gefäße liegen solche hohle grüne Streifen in mehreren Schichten. Zwischen diesen grünen Hohlzylindern und der Epidermis liegen rückenwärts streifenweise grüne Zellen, bauchwärts sehr lückenhaft grüne Querlamellen. Bei den Arten mit schmalen dickrippigen Blättern rücken die grünen Röhren des Mesophylls nahe aneinander; bei *E. ramosa* ist in den Blattfurchen nicht selten der ganze Raum zwischen den Blasenzellen und der Rückenepidermis von einer oder zweien solcher Röhren eingenommen. Zwischen der eigentlichen Bastscheide der Gefäß-



Stengelsektor von *Ehrharta ramosa*.



Aus dem Blattquerschnitt von *Ehrharta mnemateia* (Epidermis größtenteils rot).

bündel und dem grünen Gewebe liegt eine Lage farbloser Parenchymzellen. Dadurch wird die Ähnlichkeit mit *Stipa* sehr groß (Fig. 2). Die Stärkekörner sind zusammengesetzt (das untersuchte Material ist freilich sehr unreif getrocknet und stark geschrumpft).

Ehrharta steht auf der Scheide zwischen den *Arundineae* und *Eugramineae;* ich ziehe sie vorläufig zu den **Arundineen**, zu welchen sie mit ihren Stengelgelenken und vollen Stengeln besser paßt. Eine eigene Subtribus kann sie wohl repräsentieren.

17. **Gynerium argenteum** stimmt, abgesehen von der Behaarung, auch in der Gliederung der Ährchenachse mit *Phragmites* überein. Auf den Spelzen kommen zweizellige Haare vor. Die Lodikel sind gewimpert. Die Narben sind sprengwedelförmig und treten seitlich aus. Die Histologie des Blattes ist der von *Ehrharta mnemateia* recht ähnlich. Der Stengel enthält mehrere Hohlräume, deren Scheidewände Gefäße führen. Dieses Gras steht **Arundo** sehr nahe.

18. **Bouteloua repens** W. Schaffner pl. mexicanae ed. R. F. Hohenacker No. 62 (*B. bromoides* Index Kew.). Stengel voll, Gefäßbündel sämtlich dem „gerippten Bastzylinder" an- oder eingefügt, grünes Parenchym des Blattes konzentrisch um die Gefäßbündel gelagert, Vorspelze mit zweizelligen Haaren. Also eine *Arundinee* oder *Sporobolee*. Die starken Haare der Blattränder sind an ihrem Grunde von Zellen umwallt wie an den Hüllspelzen von *Tragus* (B, 484). Die Bruchstellen der Ährchenachse liegen weit unterhalb der Deckspelzenbasis, so daß die ausfallende Blüte unter ihren Spelzen ein Stielchen zeigt wie bei *Gynerium* und *Phragmites*. Da *Bouteloua* bisher zwischen *Chloris* und *Ctenium* stand, würde ich sie einstweilen bei den *Sporobolinae* bleiben lassen, wenn nicht *Leptochloa arenaria* (siehe unten Nr. 29) den Anschluß an die *Arundininae* vermittelte.

19. **Arundinella purpurea** Pl. Ind. or. (M. Nilagiri) ed. R. F. Hohenacker 1851 No. 928. Der Stengel ist voll, hat drei Gefäßbündellagen, die innerste in lockerem Gewebe, die mittlere an der Innenseite des Bastzylinders, die äußerste in den Rippen desselben. Die Blattscheide hat an der inneren Epidermis eine vollständige Bastlage, das grüne Gewebe ist von der äußeren Epidermis fast überall durch eine Lage farbloser Zellen, von der inneren durch eine mehrfache Schicht lockeren farblosen Gewebes getrennt, in diesem letzteren sind die hinter den Gefäßbündeln liegenden Zellen enger als die der zwischenliegenden Partien (beginnende Kammerbildung). Im Blattquerschnitte fällt auf, daß der Rückenepidermis fast überall farbloses Gewebe anliegt, besonders entwickelt ist solches zwischen den Gefäßbündeln und den entsprechenden subepidermialen Baststreifen. Um die Gefäßbündel läßt das grüne Gewebe keine besondere Ordnung erkennen, in den Zwischenräumen, namentlich unter Blasenzellstreifen, ist es wie bei *Ehrharta* und *Gynerium* zu Röhren formiert. Das Ährchen hat zwei Hüllspelzen, eine männliche und eine zwitterige Blüte. Erstere hat eine derbe Deckspelze und zarte glatte Vor-

spelze, bleibt zwischen den Hüllspelzen. Die Zwitterblüte fällt leicht aus, sie hat zwei dünne, farblose, sehr rauhe Spelzen, keine Granne. Außer den Stacheln auf ihren Kieselkurzzellen führt die Vorspelze auch zweizellige Haare. Die Lodikel sind breit gestutzt, greifen ganz um den Fruchtknoten herum. Die Narben sind auf kurzen Griffeln federförmig, von schwarzblauer Farbe. Wenn man dieses Gras nach Engler-Prantl bestimmen wollte, würde man neben *Molineria* oder neben *Molinia* festgeraten.

Arundinella pilosa pl. Ind. or. (Terr. Camara et confin) ed. R. F. Hohenacker No. 647. Der Stengel hat eine kleine Höhlung, von den Gefäßen liegen die größeren an, die kleineren in dem wenig gerippten Bastzylinder. Das Blatt ist dem der *A. purpurea* ähnlich gebaut, die Epidermis ist sehr großzellig, in den Blasenzellreihen stehen lange Haare. Im Ährchen ist an Stelle der ♂ Blüte eine taube Deckspelze. Die Deckspelze der Zwitterblüte läuft in eine lange, gegliederte und gekniete, platte, einnervige Granne aus. Rauhigkeit und zweizellige Haare wie bei *A. purpurea*. Die Narben sind ebenfalls federig, treten seitlich aus.

Arundinella Eckloni hat hohle Stengel, die drei Gefäßbündelschichten sind wie bei *purpurea* geordnet. Der Blattquerschnitt hat große Ähnlichkeit mit dem von *Diplachne fusca*, Röhrenbildung im grünen Gewebe ist in den Blattfurchen oft deutlich. Das Ährchen enthält wie bei *purpurea* eine männliche und eine Zwitterblüte; letztere hat an der Deckspelze eine gegliederte platte, einnervige, endständige Granne. Rauhigkeit und Behaarung der Spelzen wie bei beiden vorigen. Lodikel breit, gestutzt, großzellig, mit Gefäßen. Narben auf langen, in den Spelzenfalten aufwärts ziehenden Griffeln, dicht unterhalb der Spelzenspitzen austretend, federförmig. Die Seidenränder der Vorspelze springen in der Mitte zu großen, übereinandergreifenden Lappen vor.

Arundinella ist also eine echte **Arundinina**, neben *Sieglingia* und *Mühlenbergia* zu stellen. Sie zeigt auch unverkennbare Beziehungen zu *Ehrharta*.

20. **Asprella** (im Straßburger Botanischen Garten) ist ein **Frumentum** mit stark reduzierten, oft ganz fehlenden Hüllspelzen. Die Lodikel gleichen in Form und Behaarung denen von *Triticum caninum*.

21. **Spartina** (im Straßburger Botanischen Garten) hat volle Stengel mit drei Bündelschichten, Blattscheiden mit Luftkammern, Blätter mit panikoid differenziertem Assimilationsgewebe, auf den Spelzen zerstreute zweizellige Haare, keine Lodikel, pfeilförmige Staubbeutel, lange Griffel und kurzfiederige Narben, steht daher am besten bei den **Nardinae.**

22. **Buchloë** (im Straßburger Botanischen Garten) hat panikoide Blatthistologie, zweizellige Haare auf den Spelzen, winzige Lodikel, zusammengesetzte Stärkekörner und gehört zu den **Sporobolinae.**

23. **Ampelodesmos tenax** steht bei Engler-Prantl neben *Arundo*; wenn man ihn aber als etwas Neues fände und nach jenem Werke bestimmen wollte, dann würde man bei *Bromus* stranden. Denn „lange, die Spelzen umhüllende Haare" sind — wenigstens an meinem Exemplare — nicht vorhanden, sondern nur solche von etwa halber Spelzenlänge. Der Stengel ist voll, führt noch am Zentrum Gefäßbündel, die Histologie des Blattes erinnert an *Stipa*. Die paarigen Lodikel sind am Rande dicht behaart, die dritte Lodikel ist kleiner und kahl. Der Fruchtknoten ist oben behaart. Die Stärkekörner sind rundlich, einfach, mit zentralem Kern. Das Zellnetz der Vorspelze ist eng, zwischen den Langzellen sind überall stacheltragende Kieselkurzzellen. Darnach muß ich dieses Gras zu den *Frumenteae* stellen.

24. **Airopsis agrostoidea** (*Antinoria* Engler-Prantl). Die Deckspelze hat drei durchlaufende Nerven, keine Spur einer Granne, ihre Zellen sind im hinteren Teile meist lang, im vorderen kurz. Die Vorspelze zeigt durchweg kurze, oft quer breitere, meist dünn- und glattwandige Zellen, dazwischen einige papillöse. In den Hüllspelzen sind papillentragende Langzellen zahlreich, zwischen ihnen stachelhaarige Kieselkurzzellen. Lodikel fehlen. Blattscheidengelenke ausgebildet. Blätter mit oberseits stark vorspringenden Rippen, fast ohne Bast, die Gefäßbündel zwischen gleichmäßig grünem Parenchym, Epidermis sehr papillös. Blüten offen, Narben federförmig. Stärkekörner zusammengesetzt. Die Papillenbildung erinnert an *Glyceria* und *Cutandia*, das Zellnetz der Spelzen an *Aristida*, *Piptatherum* und *Artratherum*, welch letzteren ich *Airopsis* anreihen möchte.

25. **Olyra latifolia** (*guineensis*) wurde B, 436 von den *Panicinae* geschieden und mit den *Bambusen* verglichen. Indessen findet sie in dieser Tribe mit ihren Blüten nirgends Anschluß. Im Querschnitt unterscheidet sich das Olyrablatt von dem B, Fig. 2 skizzierten Bambusblatte dadurch, daß das der Bauchepidermis anliegende Parenchym nicht in Pallisaden geordnet ist, daß die Blasenzellstreifen zwei oder drei Zellen breit sind, und daß unter dem Blasenzellstreifen nicht selten ein feines Gefäß im Parenchym verläuft; in diesen Fällen ist die den Blasenzellen gegenüberliegende Rückenepidermis wie die die Gefäßbündel begleitende kurzzellig und rauh. Die weibliche Blüte hat drei Lodikel, die unpaare ist etwas kleiner; alle sind ungefähr spatelförmig, im oberen Teile (der Platte) netzaderig. Die Kurzzellen der Spelzen sind oft an allen Seiten eingebuchtet, den Reiszellen ähnlich oder fast kreuzförmig. Die Stärkekörner sind einfach und rundlich wie bei den **Frumenteae.** Und dieser Tribus muß *Olyra* eingefügt werden. Mit *Uniola* stimmt sie in mancherlei Kleinigkeiten überein.

26. **Streptochaeta** ist nach Goebel (Flora Bd. 81 S. 17 ff.) in blütenmorphologischer Beziehung ein Urgras. Ihr Blatt ist dem von *Olyra* sehr ähnlich. Wie bei dieser und dem B, Fig. 2 skizzierten *Bambus* enthält das Mesophyll zwischen je zwei Gefäßbündeln zwei parallele Hohlräume, welche von grünem Parenchym

umgeben sind. Wie bei *Olyra* ist dieses Assimilationsgewebe nicht pallisadenartig, sondern man sieht zwischen den ziemlich kleinen Zellen feine Luftkanäle in allen Richtungen. Die Epidermiszellen der Bauchseite sind da am tiefsten, wo die Scheidewände der Lufträume liegen, aber sie sind nicht wie bei *Olyra* und *Bambus* zu Blasenzellen differenziert, und der größte Teil der Hohlraumscheidewand besteht bei *Streptochaeta* aus grünem Parenchym. Blatthistologisch lassen sich die *Frumenteae, Gramineae, Oryzeae* und *Bambuseae* leicht unmittelbar an *Streptochaeta* anschließen. Von den *Arundineae* und *Sporoboleae* können die breitblättrigen, mehr hygrophilen Formen ebenfalls auf den *Streptochaeta*typ zurückgeführt werden, und die panikoide Ausbildung ihrer xerophilen Verwandten ist wohl morphologische Konvergenz. Früchte sah ich von *Streptochaeta* leider nicht, seine vorläufige Unterkunft findet die Art am besten bei den **Frumenteae.**

27. **Eriachne microphylla** [legit Drège] (*Achneria* nach Engler-Prantl). Habitus wie *Aira caryophyllea.* Blatthäutchen als Haarkranz entwickelt. Stengelgelenke deutlich, Scheidengelenke nur angedeutet. Blatt ohne Blasenzellen, Gefäßbündel dünn, mit starken dorsalen Baststrängen; grünes Gewebe um die Gefäßbündel wie bei *Sieglingia* (B, 443, Fig. 8), in den Zwischenräumen oft wie bei *Ehrharta* Längsröhren bildend. Hüllspelzen des zweiblütigen Ährchens länger als die Deckspelzen; letztere mit fünf oder mehr schwachen Nerven, mit langen einzelligen und kurzen zweizelligen Haaren, undeutlich dreilappig; am Mittelnerven ist manchmal bald hinter der Spitze eine Anschwellung ähnlich dem Grannenrudiment der *Koelerien.* Vorspelze mit Langzellen, Korkkurzzellen und zerstreuten ganz kurzen zweizelligen Haaren. Narben seitlich austretend, sprengwedelförmig mit einfachen Fiedern. Stärkekörner aus kleinen polyedrischen Stücken zusammengesetzt, leicht zerfallend, oft mit großer zentraler Kernhöhle, ähnlich wie bei *Sieglingia* (B, 441), *Tragus* (B, 484) und *Lygeum.* Das Ährchen bricht in der gewöhnlichen Weise auseinander. Dieses Gras fällt in die vielgestaltige Gattung **Sieglingia.**

28. **Eriachne Preissiana** (*E. ovata* Ind. Kew.). Blatthäutchen als Haarkranz entwickelt. Stengelgelenke vorhanden, Scheidengelenke gespalten. Stengel hohl, mit geripptem Bastzylinder und zwei Gefäßbündellagen. Die inneren stärkeren Bündel liegen unmittelbar zentralwärts vom Bastzylinder, und zwar hinter dessen Rippen, die äußeren dünnen Bündel liegen der Peripherie des Bastzylinders an, und zwar in den Rippenzwischenräumen, so daß sie durch grünes Gewebe von ihren feinen subepidermialen Baststrängen geschieden sind. Das Bild ist also ähnlich wie bei *Nardus* (B, 486, Fig. 17) und *Lygeum.* In den subepidermialen grünen Parenchymsträngen sind oft Luftgänge, wie sie ähnlich bei *Ehrharta* vorkommen. Das Blatt hat stark vorspringende Rippen, in den Furchen aber keine Blasenzellen. Die Gefäßbündel sind dadurch auffällig, daß die beiden großen Gefäße erheblich dorsalwärts vom Zentrum laufen, und daß der typische weite Luftgang an der ventralen Seite meist nicht zur Entwicklung gelangt,

da keine Resorption erfolgt. Wenn nun noch, was gar nicht selten ist, im Siebröhrenteile eine Luftgangbildung eintritt, so macht das ganze Bündel zunächst einen verkehrten Eindruck. In geringerem, wenig auffälligem Maße treten diese Eigenheiten meist schon bei *Sieglingia decumbens* (B, 443, Fig. 8) hervor. Wie bei letzterer Art ist auch die Anordnung des Parenchyms. Die Bauchepidermis trägt auf den Rippen auffällige, keulig verdickte, einzellige, auf Langzellen stehende Haare. Die Spaltöffnungen liegen an den Seiten der Blattrippen (auf der ventralen Seite des Blattes). Ährchenachse sehr behaart. Deckspelze neunnervig, am Grunde langhaarig, Mittelnerv etwas auslaufend. Vorspelze mit grannenähnlich auslaufenden Nerven. Ich sah nur einzellige Kieselhaare. Lodikel breit, gestutzt. Narben mit vielen, verhältnismäßig kurzen einfachen Fiedern. Zweifellos eine **Arundinea**, in manchen Dingen *Sieglingia* genähert, in anderen an *Nardus* erinnernd.

29. **Leptochloa arenaria** Hochst. et Steud. Unio itiner. 1837 (*Diplachne ar.* Ind. Kew.). Festukoide Rispe mit etwa sechsblütigen Ährchen. Hüllspelzen länger als die ersten Deckspelzen, aber kürzer als das Ährchen. Die Ährchenachse zerbricht wie bei *Phragmites* (B, 445), *Gynerium*, *Bouteloua* usw. und ist haarig. Deckspelze dreinervig, der Mittelnerv in einer tiefen Kerbe des Vorderrandes in eine Granne übergehend, Seitenteile der Spelze gestutzt, auf den Nerven langhaarig, auf der Fläche mit zerstreuten kurzen zweizelligen Haaren. Vorspelzennerven fast an den Rändern, das Zellnetz wellwandig-langzellig mit Korkkurzzellen, vorn auch mit stacheltragenden Kieselkurzzellen. Narben purpurn, eingeschlossen, kurzfiederig. Blatthistologie wie bei *Sporobolus*, *Tragus*, *Dineba*, *Eleusine* usw. Das Gras ist generell von der oben besprochenen *Bouteloua* kaum zu scheiden, andrerseits mit *Sieglingia* (*Forskahlei* B, 440) unverkennbar verwandt und jedenfalls als **Arundinina** zu klassifizieren.

30. **Leptochloa uniflora** Schimperi iter Abyssin. sect. III No. 1707. Habitus einer *Digitaria* ähnlich; die einblütigen Ährchen an zwei Seiten dreiseitiger Zweige (wie *Festuca*). Deck- und Vorspelze dadurch auffällig, daß fast durchweg kurze „Langzellen" mit Schließzellpaaren abwechseln. Es ist ja schon von Grob angedeutet, daß die Kurzzellen der Grasepidermis Stomarudimente sind, aber so auffällig wie bei der in Rede stehenden *Leptochloa* habe ich dies sonst nirgends gesehen. Lodikel kurz, breit gestutzt. Narben sprengwedelähnlich, die hinteren Äste sehr kurz, die vordersten länger und zum Teil nochmals ästig. Stengel voll, undeutlich dreikantig; unter der Epidermis liegt ringsum Bast, in diesem kleine Gefäßbündel; weiter zentralwärts folgt farbloses großzelliges Gewebe mit größeren Gefäßbündeln, und diese Schicht ist von dem sehr lockerzelligen gefäßlosen Mark scharf geschieden durch eine Lage engerer Zellen, deren peripherische Seite die Gefäßbündel berührt. Das dünne Blatt hat panikoide Histologie, im Querschnitt zeigt jedes Gefäßbündel einen grünen Ring, das übrige Gewebe ist fast farblos.

Vielleicht findet *Leptochloa* später einmal einen Anschluß an die *Paniceae;* vorläufig weiß ich sie nicht anders unterzubringen als bei den *Sporoboleae.*

31. **Epicampes Buchingeri** ist nach seinen Gelenken, seiner Verzweigung, dem Bau der Stengel und Blätter und dem Blütenstande ein *Sporobolus.* Das Blatthäutchen ist lang, nicht in Haare aufgelöst. Deckspelze dreinervig, langhaarig, mit kurzer, rauher, einnerviger Endgranne. Vorspelze mit zerstreuten kurzen zweizelligen Haaren. Früchte sah ich nicht.

32. **Loudetia elegans** Hochstetter, Schimperi iter Abyssin. sect. I (pl. Adoënses) No. 18; Un. itin. 1840 (*Trichopteryx* Engler-Prantl). Zwei derbe Hüllspelzen, deren Haare am Grunde umwallt sind (vgl. *Tragus* B, 484 und *Bouteloua*); eine männliche Blüte mit großer derber Deckspelze und glatter, nur längs der Nerven rauher Vorspelze, eine Zwitterblüte, welche sich vom Ährchen abgliedert und dabei ein behaartes Achsenstück unter sich behält (wie *Phragmites, Bouteloua* usw.). Die Deckspelze dieser Zwitterblüte ist dreilappig, der Mittellappen hat drei Nerven und läuft in eine lange Granne aus, die Seitenlappen sind zweinervig. Vorspelze rauh und behaart. Lodikel gestutzt, mäßig breit, so lang wie der Fruchtknoten. Narben seitlich austretend, mit vielen ziemlich langen einfachen Fiedern (sprengwedelförmig). Es kommen reduzierte Ährchen vor, einige haben nur noch die erste Vorspelze und die grannentragende Deckspelze. Stengel hohl, mit subepidermialem Bast rundum, die kleinsten Gefäße in diesem Bast, die übrigen im lockeren Gewebe zerstreut, annähernd dreischichtig. Blätter panikoid; man sieht grüne Ringe um die Gefäßbündel, das übrige Parenchym erscheint farblos. In den Gefäßbündeln ist der Siebröhrenteil von einer starken Bastscheide umgeben (vgl. *Sieglingia* usw.) und enthält oft größere Lumina (vgl. *Eriachne*), während der ventrale Luftgang meist unentwickelt bleibt. In den Blattfurchen liegen Blasenzellstreifen, unter ihnen ist recht oft ein dünnes Gefäßbündel; die Blasenzellen haben manchmal roten Inhalt (vgl. *Ehrharta*). Der Habitus des Grases ist ungefähr der eines wilden Hafers. Es kann von *Arundinella* nicht generell geschieden bleiben, steht andrerseits auch *Sieglingia* und *Diplachne* sehr nahe.

Zusammenfassung.

1. Zu den **Arundineen** gehören jetzt folgende Sippen: *Sieglingia* (mit *Danthonia*), *Mühlenbergia, Arundinella, Loudetia* (*Trichopteryx*), *Achneria, Eriachne*; *Arundo* (mit *Diplachne, Molinia, Phragmites*), *Gynerium*; *Bouteloua*; — *Ehrharta*; — *Lygeum*; *Spartina, Nardus* (mit *Psilurus*).

Von diesen sind *Mühlenbergia, Arundinella, Loudetia, Achneria* und *Eriachne* so nahe mit **Sieglingia** verwandt, daß sie mit ihr in einer Gattung vereinigt werden müssen. *Arundo, Gynerium* und *Bouteloua* stehen dieser großen Gattung mindestens ganz nahe.

Die Arundineen sind eine Sippe südhemisphärischen Ursprungs. Ihre vier Vertreter **Phragmites, Molinia, Sieglingia** und **Nardus** stehen unter den deutschen Gräsern ähnlich einsam wie **Hydrocotyle** unter den deutschen Umbelliferen. Die Sporoboleen sind noch mangelhaft begrenzt, namentlich von den Arundineen ganz unsicher geschieden.

2. Die **Frumenteae** haben durch *Ampelodesmos, Uniola* und *Olyra* einen bedeutenden Zuwachs erfahren. Nach der Beschreibung bei Engler-Prantl muß ihnen noch *Pariana* angereiht werden, wahrscheinlich auch *Streptochaeta.*

3. Die Bildung der Stärkekörner, wie sie oben unter *Eriachne microphylla* beschrieben wurde, ist weder von der typischen Gramenstärke noch von der Reis- und der Panicumstärke grundsätzlich verschieden. Die Typen lassen sich leicht voneinander ableiten. Die Frumenteenstärkekörner mit zentralem Kern können möglicherweise durch Vergrößerung und Hohlwerden des Kernes und radiäre Teilung der Substanz in die bei *Arundineen, Paniceen* und *Oryza* vorkommenden Formen übergehen. Wie denn überhaupt in der ganzen Gramineenfamilie nur graduelle, nie grundsätzliche Verschiedenheiten gefunden werden.

4. Es liegt mir fern, das morphologische System der Gräser durch ein anatomisches zu ersetzen. *Lolium* habe ich anfänglich aus rein physiologischen Gründen mit *Festuca* vereinigt, später fand ich auch die morphologische Übereinstimmung heraus und ich sehe nachträglich, daß schon 1829 in Spenners Flora Friburgensis auf Grund rein morphologischer Beobachtungen geschrieben wurde: „Lolium, Festuca et Poa in posterum in unicum genus conjungi debent.“ Ohne Zweifel werden sich auch für die neu zusammengefügten Arundineensippen morphologische Kennzeichen finden lassen. Denn es ist eine vielfache Erfahrung, daß Sippen, welche sich durch morphologische Arbeit nicht entwirren lassen, durch anatomische Untersuchung entweder auch nicht klar werden, oder wenn sie es doch werden, daß dann nachträglich morphologische Merkmale herauskommen, die man vorher nicht genügend gewürdigt hatte.

In den letzten Jahren hat Werner Magnus[1]) angefangen, die Verwandtschaftsgrade der Grassippen durch physiologisch-chemische Proben festzustellen. Aus den bisherigen Veröffentlichungen kann ich nur sehen, daß die Methode brauchbar ist, während systematisch verwertbare Einzelheiten noch ausstehen. Für die beschreibende Systematik wird diese neue Hilfe ein weiteres Mittel bringen, mit welchem man den größeren oder geringeren Wert gewisser morphologischer Eigenschaften messen kann.

5. Mancherlei deutet darauf hin, daß die systematischen Hauptsippen der Gräser verschiedenen geographischen Ursprungs

---

[1]) Berichte d. D. Botan. Gesellsch. Bd. 26a, 1908, Heft 8.

sind. Wenn das zutrifft, werden sich biologische Urcharaktere dieser Sippen finden lassen, welche durch die Verhältnisse ihres Vaterlandes bedingt waren. Als Hauptsippen in diesem Sinne stelle ich folgende auf:

1. **Palaeogenae**[1]: *Frumenteae.*
2. **Tropogenae:** *Bambuseae.*
3. **Antigenae:** *Oryzeae — Arundineae — Sporoboleae.*
4. **Palintropicae:** *Paniceae.*
5. **Arctogenae:** *Gramineae* (*Eugramineae*).

---

[1]) *παλαιγενεῖς.*

Versuch, die Formen von Calamagrostis Halleriana des Allerwaldes zu charakterisieren und systematisch zu ordnen.

Von

Geh. San.-Rat Dr. **Kuntz** zu Wanzleben b. Magdeburg.

Der Allerwald ist ein etwa unter dem 52. Grade nördlicher Breite und unter 11° 25′ östlicher Länge (v. Greenwich), unweit der Stadt Magdeburg belegener, bis zu 205 m über dem Nordseeniveau aufsteigender Hochwald, der in den vergangenen zwei Jahren 1908 und 1909 durch mich botanisch exploriert wurde. Er ist in der Hauptsache eine große (ca. 20 qkm umfassende) Calamagrostensteppe, die dem Botanischen Centralblatt und seinen Freunden nicht mehr ganz neu ist; ich habe bereits in früheren Artikeln darüber gesprochen. Mehr als die Hälfte des Waldes zu durchforschen, ist mir bis jetzt nicht gelungen; ich muß von der Zukunft hoffen, die mir zum Teil noch ganz unbekannten Gebiete des Waldes botanisch aufdecken zu können.

Was ich bisher aus dem Arten- und Formenreiche der Calamagrosten fand, ist wahrlich nicht unerheblich, weder quantitativ noch qualitativ. Vorläufig möge es durch folgende kurze Übersicht angezeigt sein:

1. *Cal. Epigeios typica trinervia,*
2. ,, ,, ,, *quinquenervia,*
3. ,, *arundinacea typica,*
4. ,, ,, ,, *biflora* und *biaristata,*
5. ,, *lanceolata angustifolia* mh.[1]), in sehr verschiedenen Formen, z. B.:
   lanceolata angustifolia aramosa,
   ,, ,, *macrathera,*
6. ,, *Halleriana villosa* und *glabrata* mit sehr verschiedenen Abarten und Varietäten, z. B.:
   Haller. gracilescens,
   ,, *laxa magna pseudopurpurea* mh. (*phragmitoides*),
   ,, *ramosissima,*
   ,, *biflora,*

---

[1]) Im Gegensatz zu *l. latifolia,* die nur im Hakel steht.

7. *Cal. Hartmaniana* (*arundinacea* × *lanceolata*),
8. „ *acutiflora* (*arundinacea* × *Epigeios*),
9. „ *purpurea* (*phragmitoides*) *septemnervia*,
10. „ in verschiedenen unentschiedenen Kreuzungen.

Wie sich diese Liste in Zukunft noch ergänzen wird, muß dahingestellt bleiben; ich möchte jedoch an einer Vervollständigung nicht zweifeln. Bei weitem die häufigste und verbreitetste Art von *Calamagrostis* ist, von *Epigeios* abgesehen, die *Hallèriana*; sie übertrifft noch *lanceolata* und *arundinacea*. Ich habe bis jetzt in dem explorierten Gebiete etwa 30 große und kleine Kolonien oder Bestände angetroffen, und diese sind so verschiedenen Charakters, daß ich, um mir Klarheit und Übersicht zu verschaffen, selbst das Bedürfnis fühle, sie in eine gewisse systematische Ordnung zu bringen.

Wenn ich daher nachstehend den Versuch mache zu einer solchen Ordnung, so bin ich mir zwar von vornherein darüber klar, daß eine solche auf nicht geringe Schwierigkeiten stoßen und mehr oder weniger willkürlich, wenigstens subjektiv ausfallen muß, andrerseits aber finde ich nirgends eine maßgebende Vorarbeit auf diesem Spezialgebiete. Denn (z. B. auch) die systematische Gliederung der *Halleriana*, welche die Synopsis von A. und G. versucht, ist leider nicht als solche zu betrachten; ich sehe wenigstens nicht die Möglichkeit, nach dieser Anordnung aus dem Gewirr der *Halleriana* mit einiger Aufklärung oder Übersicht herauszukommen.

Das Schwierige ist, ein Merkmal zu finden, welches imstande sei, ein für allemal die verschiedenen Formen sicher zu gruppieren, oder, wenn nicht ein einziges Merkmal, dann eine Summe von solchen. Die Synopsis hat nun als solches Merkmal den Insertionspunkt der Granne aufgestellt. Das hat indes dazu geführt, einerseits Formen zusammenzustellen, die schlechterdings nicht zusammengehören, andrerseits Formen zu scheiden, die zweifellos zusammenzustellen sind. So würde man z. B., wenn man lediglich das Merkmal einer palea inferiore hypathera entscheidend sein läßt, genötigt sein, sonst ganz verschiedene große und kleine Formen zusammenzuwerfen, auf der andern Seite aber gleiche Formen trennen müssen, die, je nach dem Standorte, auf dem einen eine *hypathera* zeigen, auf dem andern eine *nutans*, ohne sonst sich irgendwie wesentlich zu unterscheiden. Es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, daß an der einen Kolonie eine mittenständige längere Granne, an der andern ihr in der Form sonst völlig gleichen Kolonie eine stummelartige Granne oder auch eine mutica zu finden ist. Ja man beobachtet nicht nur bei derselben Kolonie an verschiedenen Rispen verschieden stehende Grannen, sondern sogar an derselben Rispe, und selbst benachbarte Ährchen haben verschieden inserierte Grannen.

Der Stand der Granne ist also an und für sich kein wesentliches formenscheidendes Merkmal; sie wird dies erst dann, wenn sie zugleich eine besondere eigenartige Ge-

stalt annimmt, so z. B. bei der *hypathera subgeniculata* T. und der forma *rivalis* T. Bei der *rivalis* ist aber außer der durchaus auffälligen Form und Insertion der Granne die ganze Pflanze so charakteristisch eigenartig, daß auch sonst fast jedes andere Merkmal sie als besondere Form hinstellen würde. Und auch betreffs der *subgeniculata* darf man wohl annehmen, daß diese Form sich außer der Granne durch Tracht, Gestalt, Wuchs usw. eigenartig auszeichnet. Ich selbst habe bei den Tausenden von Objekten des Allerwaldes, die ich untersuchte, niemals eine Andeutung von Drehung oder Kniebildung gesehen.

Hiernach kann ich der Granne der Hallerianen weder bezüglich der Insertion, noch der Länge, noch der Gestalt im Gebiete des Allerwaldes, soweit ich ihn bis jetzt kenne, irgendwelche systematische Bedeutung zusprechen und in derselben zwar immerhin manches Interessante und Bemerkenswerte, aber kein Merkmal finden, welches genügte, eine konkrete Form zu schaffen oder auch nur in der Gesamtmenge der Formen eine gewisse Gruppierung zu ermöglichen.

Als spezielle Eigentümlichkeiten der Granne ist folgendes hervorzuheben: Meist ist sie nutans, d. h. $\pm$ mittenständig; das ist aber eine Insertion, die bei allen Formen vorkommen kann, also schlechterdings keine systematische Bedeutung hat; oft ist sie grundständig, selbst in einzelnen Fällen extrem, ebenso oft ist sie endständig, d. h. subapikal oder fissural. Niemals überragt sie die Deckspelze um ein bedeutendes, häufig erreicht sie die Spitze der Deckspelze nicht. Dennoch kann sie von beträchtlicher Länge sein, wenn sie nämlich bei Grundständigkeit die Deckspelze noch um etwas überragt, was aber selten ist.

Bezüglich ihrer Stärke ist zu bemerken, daß diese keineswegs eine sehr verschiedene ist. Um einen Maßstab dafür zu haben, hielt ich es für nächstliegend, sie zu vergleichen mit der Stärke der Kranzhaare. Diese sind anscheinend viel feiner als die Granne. Das liegt indes nur daran, daß die Granne stets (nur bei *Corynephorus canescens* nicht) mit einer Häkchen- oder Zähnchen-Epidermis versehen ist; denkt man sich diese weggenommen, so ist die Granne nur ausnahmsweise ein wenig stärker, als die stärksten der Kranzhaare sind. Letztere sind stark und fein, die stärksten sogar bisweilen stärker als ein glatt gebliebener (nicht bekleideter) Teil der Granne von *Halleriana*; ein gar nicht seltenes Vorkommen, selbstredend immer nur bei *Halleriana* des Allerwaldes und bei *lanceolata*. Ich war früher der Meinung, daß die Granne der *lanceolata* feiner sei als die der *Halleriana*; das ist aber irrig, die letztere ist ebenso fein wie erstere, wenn sie subapikal oder fissural ist wie bei *lanceolata*, und umgekehrt finde ich die Granne von *lanceolata macrathera* (die fast mittenständig ist) sogar mitunter etwas stärker als die der typischen *Halleriana nutans*. In der Hakenbekleidung der Granne ist höchstens nur der Unterschied zu konstatieren, daß sie — was indes nichts Konstantes ist —

bald dichter, bald lichter, bald länger, bald kürzer bekleidet erscheint, bald nur zweiseitig, bald allseitig. Mehr ist nicht zu sagen.

Ist es nun zweifellos die Granne nicht, die zu einer systematischen Anordnung verhilft, welche anderen Merkmale bieten sich dazu dar?

Vor allem ist es die Höhe und Stärke der Pflanze, im Verein mit der Färbung und Haltung von Rasen und Halmspreiten, welche die Kolonien von *Halleriana* in zwei große Hauptgruppen scheiden, in eine Gruppe hoher und eine solche niedriger Formen. Dieser Unterschied ist ein sicherer und auch sofort erkennbarer.

Bei der hohen Form ist der Halm steifer, höher und meist stärker, das Endglied des Halmes ist immer sehr verlängert, der Rasen ist dicht und meist von gelblichgrüner Färbung.

Bei der niedrigen Form dagegen ist der Halm schwächer, schwankend und kürzer, das Endglied ist gar nicht oder weniger verlängert; der Rasen ist ein ganz anderer. Obwohl die Wurzel in derselben Weise wie dort, dichte und lange Ausläufer mit Wurzelköpfen treibt, ist der Rasen doch nur locker, lückenhaft, weitläufig verstreut, so daß er keineswegs, wie dort, ein dichtes Ganze bildet. Man sieht, daß aus dem Ausläufer einer Mutterpflanze erst in einiger Entfernung eine Tochterpflanze aufkommt, wenn sie nicht ganz ausbleibt. **Und diese Kolonien von niedrigem Wuchse sind nie gelblichgrün, sondern stets dunkelgraugrün. Der Standort, ob in der Sonne oder im Schatten, tut bezüglich der Form so gut wie nichts;** die *Halleriana* des Allerwaldes steht, mit Ausnahme der f. *densa*, nie in der Sonne, lediglich im Halb- oder Vollschatten. Bezüglich des Halb- oder Vollschattens besteht nur ein relativer Unterschied; letzterer muß sehr dicht sein, wenn jede Violettfärbung ausbleiben soll; ersterer läßt jederzeit mehr oder weniger ausgesprochene Kolorierung zu. Eine Formveränderung kann jedoch hieraus nicht hervorgehen, weder bei der hohen noch bei der niedrigen Form.

Der Unterschied zwischen beiden Formengruppen ist indes keineswegs bloß ein gradueller oder relativer; er ist außerdem mehrfach wesentlich und erreicht **die Bedeutung von Artunterschied.** Man stelle z. B. der *gracilescens* gegenüber die *Halleriana villosa* mit schilfartigen Spreiten, oder der niedrigen *villosa laxa* des Pröbstlings die hohe steife Form des Farnkamps, oder der niedrigen *glabrata laxa* der Holzmark die hohe

villosa laxa magna pseudopurpurea mh. in der Nähe des Wolfsriesen.

Als gänzlich bedeutungslos in systematischer Hinsicht, also als jedes taxonomischen Wertes entbehrend, muß ich den Umstand erklären, daß die *Halleriana* am oberen Ende der Blattscheiden meist zwei seitliche Haarbüschel trägt bei hohen wie niederen Formen. Sehr oft sind diese Büschel auf einige schwer auffindbare, ganz kurze Härchen reduziert, und ebenso oft fehlen sie gänzlich ohne anderweite hinzutretende Formveränderungen, so daß mir das Verständnis dafür fehlt, weshalb diese Form der *Halleriana* speziell oder auch die *Halleriana* ganz im allgemeinen als eine *villosa* bezeichnet wird, um so mehr, als wir sonst unter „*villosa*" eine zottige Behaarung verstehen, also Härchen, die wenigstens 3 mm lang sind, während die hiesigen Büschel wohl nie $1^1/_2$ mm übersteigen. Ich halte es daher für gänzlich nebensächlich, ob eine *Halleriana* sich als *villosa* oder *glabrata* entwickelt hat. Für *arundinacea* ist der Haarkranz des Halmes ein diagnostisch sicheres Merkmal, nicht aber diese Büschelung für *Halleriana*. Man kann aus der Anwesenheit derselben auf *Halleriana* schließen, aber niemals aus dem Fehlen derselben auf Nicht-*Halleriana*.

Indem ich nach diesen Vorbemerkungen allgemeinerer Bedeutung nunmehr zur Einzelschilderung übergehe, muß ich zunächst die beiden großen Formengruppen nach ihren, sie als Typus darstellenden gemeinsamen Merkmalen charakterisieren. Die Spezialformen, die ich hierbei vor Augen habe, glaube ich besser nachfolgend schildern zu sollen.

I. Halleriana, villoso glabrata typica, hohe Form, f. major.

Sie ist sehr verbreitet; gleich am Eingang in dem östlichen Teil des Waldes — im sogenannten Wolfsriesen — findet sich unter hohen Bäumen im Halbschatten eine sehr ausgedehnte Kolonie; unterbrochen von zahlreichen Horsten der *arundinacea* und umgeben von Gruppen der *Epigeios*. Wie aus dem Rasen hervorgeht, bildet sie diverse Unterformen; der Rasen ist im allgemeinen grasgrün, strichweise dunklergrün, meist aber hellgrasgrün und gelblichgrün. Der hellere Rasen entspricht einem kräftigeren Wachstum und steht dichter. Die Spreiten der unfruchtbaren Blatthalme haben eine Länge von ca. $^1/_2$ m und eine Breite von 5—10 mm; das obere Drittel ist umgebogen, die obere Seite heller als die untere und mit Zotten zerstreut besetzt. Die verwelkten grauen Rasen und dadurch die ganze Kolonie sieht man noch im Frühjahr stehen, wenn die neuen grünen Sprossen bereits hervorkommen. Im Sommer erkennt man die Kolonien als grüne Hochgrasinseln schon aus einiger Entfernung.

Die rispentragenden Halme sind hier wie fast überall nicht zahlreich; oft sind ganze Teilgebiete und selbst ganze Kolonien

völlig rispenlos. Meine Vermutung, daß diese Erscheinung auf jährlichem Alternieren beruhe, hat sich nicht bestätigt; ich habe auch im zweiten Jahr auf diesen Stellen keine oder nur äußerst wenige Rispen gesehen.

Die Halme erreichen eine Höhe von 150 cm. Am Grunde 2—2½ mm stark (ohne Scheiden), verjüngen sie sich unter der Rispe auf ½ bis 1 mm. Sehr gewöhnlich ist das unterste Glied etwas schwächer als das nächsthöhere, besonders dann, wenn der Halm ohne Knotenbildung lang aus dem Wurzelkopfe hervorgeschossen und noch mit einer trocknen Scheide umhüllt ist[1]). Er steht nicht völlig aufrecht, da ihn das Gewicht der Rispe etwas schräg drückt; auch ist er bisweilen etwas knickig. Rauh habe ich ihn nur selten unmittelbar unter der Rispe ein wenig gefunden, behaart, auch an den Scheiden, niemals.

Meist zeigt er am oberen Ende der Scheiden zwei seitliche wollige Büschel; oft sind diese aber nur durch einige wenige kurze Härchen angedeutet, und nicht selten ist auch nicht eine Spur davon zu entdecken. Die *villosa* steht unter der *glabrata*, ohne weitere Unterschiede zu zeigen als den, daß die Färbung des Rasens und Halmes bei der *glabrata* bisweilen etwas heller oder auch die ganze Pflanze etwas stärker ist als bei der *villosa*.

Die Zahl der Halmknoten ist 3, 4 und 5, meist 4; das Endglied ist fast immer sehr lang, bis 70 cm.

Das Blatthäutchen zeigt nie eine bemerkenswerte Entwicklung; es ist 2—4 mm lang, gespalten, am Grunde krautig, an der Spitze und den Seiten membranös durchscheinend bis durchsichtig, mit mehr oder weniger deutlicher Pubeszenz. Nicht selten laufen von den Seiten des Blatthäutchens an den Rändern der Scheide zwei schmale, ihm völlig gleichartige membranöse Leisten herab, die ebenso pubesziert sind, man kann sie bis 2 oder 3 cm abwärts verfolgen.

Bezüglich der Verzweigung des Halmes ist zu bemerken, daß ich keine Kolonie gefunden habe ohne jede Verzweigung. Einige Prozente astbildender Halme finden sich wohl stets. So hat die Kolonie Wolfsriesen etwa 10 %, die Kolonie Gehsenholz 27 %, eine dritte 20 %, eine vierte selbst 39 %. Zwei Bestände, die man nach Torges als *ramosissima* bezeichnen könnte, glaubte ich als besondere Art, wenn nicht als Bastardform betrachten zu sollen. Übrigens kann die Verzweigung aus allen Knoten stattfinden, auch aus dem obersten und untersten.

Die Spreiten der Halmblätter zeigen keine große Verschiedenheit. Ihre Breite variiert zwischen 5 und 10 mm, die Länge zwischen 15 und 25 cm, wovon etwa ⅓ auf die meist vertrocknete borstenförmige Spitze kommt. Das obere Ende ist umgebogen, die obere Seite immer graugrün und mehr oder

---

[1]) In solchen Fällen ist der Halm augenscheinlich eines Knotens verlustig gegangen, und man ist zweifelhaft, ob das unterste Glied als Halm, oder als Wurzel- resp. Ausläuferglied zu betrachten sei.

weniger mit sich kreuzenden wie gestutzt aussehenden Zotten besetzt, besonders auf den Nerven, selten kahl; die Unterseite ist dunkler grün, glatt, etwas glänzend, unbehaart; auf dem Rückstrich fühlen sich beide Seiten rauh an. Immer dicklich, sind sie doch sehr verschieden hinsichtlich der Biegsamkeit.

Die Rispe erscheint bei vollem Flor grünviolett, später rostfarben oder silbergraugelblich; zur Blütezeit breit pyramidal entfaltet und aufrecht, doch bald etwas überhängend, dann später ährenförmig, schmal. Sie ist locker und luftig gebaut mit feinen, zum Teil geschlängelten, bis 7 cm langen Ästen, bei denen das untere Drittel und selbst die Hälfte von Blüten freibleibt. Die Ährchen stehen nie gedrängt auf langen rauhen Stielchen, wovon nur die höchste, stärkste und üppigste Form des Allerwaldes (die im Westen des sogenannten Schmalen Göhren auf feuchtem Boden belegene Kolonie) insofern eine Ausnahme bildet, als bei dieser der gesamte Ährchenflor in getrennten Büscheln oder Buketts steht — eine Form, wovon später noch speziell die Rede sein wird.

Die mittlere Länge der Rispe beträgt 20 cm, sie erreicht indes nicht selten 30 cm; eine gewisse Einseitswendigkeit ist unverkennbar.

Trotz ihrer Stattlichkeit und Üppigkeit ist hervorzuheben, daß die Rispe des Allerwaldes dennoch fast kümmerlich erscheint gegenüber der Pracht, Größe und Fülle der thüringischen *Halleriana;* mit den Pflanzen vom Steiger bei Erfurt z. B. ist hier nichts zu vergleichen; wir haben hier allerdings keine *subrivalis* wie dort.

Hüllspelzen. Sie haben überall dieselbe Form, nämlich die eines nach vorn zugespitzten oder verschmälerten Nachens oder Kahns, von welcher sie auch dann nicht abweichen, wenn sie sehr lang sind und in längere Verschmälerungen auslaufen. Immer lassen sie auch dann, etwa in der Mitte, einen Teil erkennen, der eine Strecke lang gleich breit bleibt, im Gegensatz zu *lanceolata,* bei welcher die Verschmälerung zur Spitze eine kontinuierliche ist, abgesehen davon, daß sie auch seitlich komprimiert erscheint, was bei *Halleriana* nie der Fall ist. Die Länge der unteren Hüllspelze beträgt 4 (ausnahmsweise 3) bis 6, meist $4^1/_4$ mm, ihre Breite 1 mm, aber auch etwas mehr. Sie ist ein wenig länger als die obere. Beide Spitzen sind hohl, niemals begrannt, meist kurz, doch selten bis 1 mm lang.

Nach der Spitze hin sind die Hüllspelzen oft schmalhäutig berandet. Fast immer krautig, derb und undurchscheinend, erscheinen sie doch ausnahmsweise papierartig dünn und schwach durchscheinend, trotz ihrer Pubeszenz mehr oder weniger glänzend, besonders auf der kahlen glatten Innenseite.

Ihre Farbe ist zur Zeit der Blüte konstant eine heller oder dunkler violette mit schmalen grünen Streifen an Basis und Mitte; an im dunklen Schatten gewachsenen Rispen tritt das Grün mehr hervor. Später nehmen sie eine braungelbe (Rost-) Farbe an mit hellerer Spitze und dunklerem Grunde, noch später erscheinen sie ohne Unterschied aschgrau.

Eine diagnostisch zwar nicht entscheidende, aber immerhin zu verwertende Erscheinung ist die Pubeszenz auf dem Rücken beider Hüllspelzen; sie ist eine doppelte, nämlich eine feinere, die aus nur mikroskopisch erkennbaren zahllosen weißlichen und glänzenden Punkten besteht und die ganze Spelze überzieht, und zweitens einer gröberen, die aus Härchen resp. Häkchen, ähnlich der von *lanceolata* und *purpurea*, besteht. Sie sind bald mehr bald weniger dicht und lang entwickelt und bekleiden die Spelze immer erst von der Wölbung an bis zur Spitze. Sie geben der Spelze unterm Mikroskop ein sehr eigenartiges zottiges oder auch stachliges Ansehen. Außerdem steht fast ausnahmslos auf dem Mittelnerven eine Reihe von (6 bis 10) längeren oder auch eine Doppelreihe von solchen, schon mit der Lupe erkennbaren Härchen oder Häkchen, die eine gebogene Spitze haben und die Spelze rauh machen, ein Merkmal, welches vielleicht allen Calamagrosten — als Abkömmling von *Agrostis* — mehr oder weniger deutlich anhaftet [1]).

Die Beschreibung der Hüllspelzen führt zuletzt noch auf zwei besondere, bisher nicht beschriebene, aber wohl der Erwähnung werte Erscheinungen. Erstens fand ich in einer sehr im Schatten und etwas feucht stehenden Kolonie einen Halm, der außer der normalen Endrispe zwei vivipare Zweigrispen trug, aus zwei verschiedenen Knoten je eine solche. Sie sind gänzlich entartet: Spindel und Ähre sind verkürzt, die Hüllspelzen und Deckspelzen zu langen grünen Sprossen ausgewachsen, also eine *C. Halleriana villosa vivipara.* Zweitens war ein Teil dieser selben Kolonie mehr oder weniger von einem lausartigen Insekt befallen. Dies sitzt als mikroskopisch kleines, sehr bewegliches Tier zahlreich in der inneren Blüte, die es zu einem grünen, später schwärzlichen Säckchen verwandelt hat, wobei die Hüllspelzen zu langen Blättchen entartet sind [2]). Beide Abnormitäten sind mir im Allerwalde nur bei der *Halleriana* und auch nur an dieser Stelle begegnet.

Die Blüte, Deck- und Vorspelze.

Die aus dem Harze, aus Thüringen und dem Sonnwendgebirge (leg. Reinecke) mir vorliegenden Formen entsprechen den großen Formen hiesiger Gegend, ich kann sie demnach miteinander vergleichen.

Die einzelnen Blütenorgane sind selbstredend nicht in systematischer Beziehung verschieden, sondern nur in Merkmalen, die durch Standort, Klima, Bodenart, Feuchtigkeitsgrad usw. beeinflußt sind, also die Eigentümlichkeiten einer Rasse bedingen. Einen solchen besonderen Standorts- oder Rassenunterschied glaube ich aber mit Bestimmtheit annehmen zu können, wobei der Vergleich bezüglich der größeren Vollkommenheit aller-

---

[1]) Bei *Arundinacea, varia, Neumaniana* und *rigens* Lindgren, ebenso bei *Prahliana* ist die Pubeszenz doch andersartig.

[2]) Den Namen des Insektes vermag ich nicht zu bestimmen.

dings nicht zugunsten der hiesigen Formen ausfällt. Bei den mir überlassenen Exemplaren aus den bezeichneten Gebieten sind die Rispen wesentlich stattlicher, üppiger, überhaupt vollkommener, und es dürften auch die ganzen Bestände rispenreicher sein.

Relative Unterschiede finden sich aber auch in gewissen feineren Teilen, so vor allem in der Deckspelze. Obwohl überall von der Deckspelzenspitze gesprochen wird, so besitzt sie doch keine solche. Das Ende derselben bei *Halleriana* ist breitgestutzt, besonders charakteristisch bei den auswärtigen Hallerianen. Die Deckspelze ist durch diese Stutzung gewissermaßen ihrer Spitze beraubt worden, sie ist gekürzt. Ihre Gestalt wird dadurch eine breitlanzettliche, sogar eiförmige, höchstens länglich-eiförmige, selten einmal elliptische.

Das Ende bei der hiesigen *Halleriana* ist länger ausgezogen und nicht breit, sondern schmalgestutzt, die Deckspelze daher, wenn nicht entfaltet, schmallanzettlich und scheinbar mit einer Spitze versehen, die oft auffallend lang ist. Schlagen sich die beiden durch den Endspalt gebildeten Seitenschenkel übereinander, so entsteht eine einfache Spitze. Die Seitenschenkel lassen dennoch zwei oder drei terminale Zähnchen erkennen.

Diese Verlängerung der Deckspelze zu einer scheinbaren Spitze ist für die hiesige *Halleriana* charakteristisch, und ich glaube nicht zu irren, wenn ich sie in Verbindung bringe mit dem hiesigen Vorkommen der *purpurea* mit ihren langen Schnabelspitzen, d. h. solchen, die durch Kreuzung eine Art Schnabel vortäuschen. In der Tat kommen auch diese Art Schnabelspitzen bei der *Halleriana* gar nicht so selten vor.

Die Breite der Deckspelze beträgt $^3/_4$ bis $1^1/_4$, meist 1 mm, die Länge $2^1/_2$ (selbst 2) bis 5 mm. Zur Blütezeit weich und dünn, wird sie indes bald stärker, mehr papierähnlich elastisch, trotzdem noch durchscheinend und durchsichtig, sogar wasserhell, nur am Grunde noch etwas dicklicher. Die Pubeszenz ist, hier wie dort, aus zerstreuten glänzenden Pünktchen bestehend.

Bemerkenswert ist, daß in der Deckspelze statt fünf Nerven bei zwei Kolonien sich öfters sieben finden, obwohl dies mit Rücksicht auf das öftere Vorkommen von fünf Nerven bei *Epigeios* und das fast typische Auftreten von sieben Nerven bei *purpurea* des Allerwaldes nicht mehr sehr auffallen kann.

Betreffs der Granne der hohen Form ist außer dem, was unter der allgemeinen Beschreibung gesagt ist, kaum noch etwas Bemerkenswertes anzuführen. Nur zwei Punkte möchte ich noch hervorheben; erstens, daß ich keine Kolonie gefunden habe, bei welcher alle Pflanzen dieselbe Insertion zeigten; zweitens, daß die Granne bei der verschiedensten Insertion doch immer fast dieselbe Endhöhe einhält, d. h., daß ihr Ende stets ungefähr im Niveau der Deckspelzenspitze steht; sie überragt diese nur wenig

oder bleibt nur wenig unter derselben zurück. Sie ist daher relativ lang bei Grundständigkeit, dagegen kurz oder ganz minimal, wenn sie subapikal oder fissural steht oder nur stummelhaft entwickelt ist. Eine zweifelsfreie *mutica* habe ich nicht beobachtet, wohl aber bei einer als *mutica* bezeichneten Form der Ferne die fissurale Granne gefunden. Daß die fissurale Granne stets feiner ist als eine tieferstehende, kann nicht auffallen, da sie das Ende eines Nerven ist und dieser nach seinem Ende hin fast immer feiner wird. Am Grunde ist die Granne kahl, vielleicht $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm weit; von da ab bis zur Spitze ist sie mit stärkeren oder feineren Exkreszenzen — Häkchen oder Zähnchen, Spitzen — besetzt; einigemal gestalteten sich diese mehr zu Härchen. Auch bei den längsten, d. h. immer grundständigen Grannen habe ich nie eine Kniebildung oder Torsion konstatieren können, höchstens einige Schlängelung, die subapikalen sind öfter um die Spitze der Deckspelze geschlagen.

Der Haarkranz der *Halleriana* des Allerwaldes ist nur mäßig dicht; dabei gruppieren sich die Haare oft in zwei Hälften zu beiden Seiten der Deckspelze, so daß sie büschelähnlich erscheinen und an *arundinacea* erinnern; bei anderen Kolonien dagegen haben sie sich in auffallender Weise in eine Anzahl Stränge geteilt. Letzteres ist besonders der Fall bei langen Haaren; bei kürzeren Haarkränzen sind sie gleichmäßig verteilt. Sie sind von sehr verschiedener Länge; man findet sie so lang wie die obere Hüllspelze und länger, aber auch überaus kurz, nicht länger als etwa $^1/_4$ der Deckspelze; im Durchschnitt stehen sie im Niveau der Deckspelzenspitze.

Bezüglich des Rudimentes ist wenig zu bemerken. Ich habe es trotz einer Welt von Hallerianen nur bei einer einzigen hohen Kolonie von großer Ausdehnung vermißt, obwohl die ringsum stehenden Nachbarkolonien es ausnahmslos besitzen. Es hat überall die typische Gestalt eines mehr oder weniger langen flachen Stielchens, welches stets pinselartig behaart ist aus den Seiten und der Spitze. Bei einer Form, f. *biflora* mh., trägt es ein zweites Blütchen.

Endlich soll noch Erwähnung geschehen der *Cecidomyia*. Dieser Parasit scheint im Allerwalde selten zu sein. Ich habe ihn nur bei einer Kolonie der *Halleriana* gefunden, und zwar bei der von mir als *ramosissima* bezeichneten, der er allerdings erheblichen Schaden zugefügt hatte. Ob er dort sich bei *Epigeios* mehr findet, muß ich dahingestellt sein lassen.

Aus der vorstehenden Schilderung der hohen Form wird ersichtlich, daß zwar eine bedeutende Variabilität bei allen Merkmalen herrscht, daß diese jedoch nicht das Wesentliche, sondern im allgemeinen das Untergeordnete trifft; man findet überall ein Mehr oder Minder, hinsichtlich der Größe, der Farbe in Rispe, Blatt und Halm, aber nur selten prinzipielle, systematisch bedeutungsvolle Unterschiede. Tatsächlich gleicht beim äußeren Anblick keine

Kolonie der andern. Sie haben eine derartig verschiedene Tracht, daß sie zur Annahme verschiedener Abarten verleiten. Untersucht man dann aber detailliert, so ergeben sich meist dieselben Merkmale in einiger Veränderung, aber keine systematischen, einen Artunterschied bedingende Abweichungen.

Es kommt allerdings vor, daß zwei Kolonien — die sichtlich getrennte sind — einander in Tracht und Habitus sich kaum unterscheiden, obwohl sie zufolge ihrer Spezialmerkmale verschiedene Formen darstellen. So z. B. steht neben der oben angeführten rudimentlosen Kolonie eine äußerlich kaum davon verschiedene, die, im Gegensatze zu ersterer, ein gewaltiges Rudiment hat, dessen Pinselhaare ebenso lang sind wie die Kranzhaare und um $^1/_4$ mm länger als die Deckspelze. Beide sind hohe steife Formen mit stattlicher lockerer, grünvioletter, 25 cm langer, weitästiger, nur wenig überhängender Rispe und schmalen Spreiten, beide sind *glabratae*.

Das sorgfältigste Abwägen von Für und Wider hat mir jedoch nicht gestattet, anders zu verfahren, als ich es getan habe mit der Aufstellung der nachstehend geschilderten acht Varietäten oder Abarten.

Zuvor möchte ich noch die Frage beantworten, ob und welche der in der Synopsis von A. und G. aufgestellten Abarten von der hohen Form des Allerwaldes umfaßt werden. Als solche kann ich nur finden *hypathera, pallida, nutans* und *hypacrathera.* Für besondere Formen aber halte ich nach den bisher gegebenen Ausführungen diese als verschieden aufgestellten Abarten nicht, da sie sich nur durch den Sitz der Granne und die Sonnen- resp. Schattenfarbe unterscheiden; den Begriff „*nutans*" halte ich sogar für bedenklich, weil jede genauere Ordnung hindernd. Andere systematisch bedeutungsvollere Merkmale hat ja die Synopsis nicht angegeben.

II. Varietäten — Abarten — der hohen Form der Halleriana des Allerwaldes.

1. Kolonie im Farnkamp.

Etwa im Zentrum des Waldes befindet sich ein ausgedehnter Kamp, d. h. eine Baumpflanzung, die eingegattert und nur durch eine schmale Pforte zugänglich ist. Er ist ringsum von hohen starken Bäumen umgeben, enthält aber selbst dergleichen nicht, vielmehr nur junge, etwa 1 m hohe, nur gruppenweise 2 m hohe Baumpflanzen. Diese sind indes gar nicht mehr sichtbar zufolge eines Farnwaldes, der sich darüber erhoben hat und wenigstens die Hälfte des Kampes bedeckt. Dieser bildet ein dichtes, zwei- und dreifaches Blätterdach, das alle Gewächse, über die es sich ausgebreitet hat, in dichten Schatten hüllt. Nun sieht man, daß das Dach durch seine Lücken lange Halme mit grünvioletten Rispen durchläßt, Rispen, die einer *Halleriana* angehören, die unter dem Blätterdache wächst und einen lockeren Rasen bildet, der ebenso ausgedehnt ist wie der Farnwald.

Da die Dachlücken spärlich sind, so sind es auch die hervorkommenden Rispen. Sie sind dies aber auch deshalb, weil der Rasen, zu dem nur selten ein Sonnenstrahl gelangt, nur wenig Rispenhalme zu treiben vermag. Die Unterpflanze ist Schatten-, die Oberpflanze ist keine Sonnenpflanze. Unter dem Dach ist auch nicht eine kümmerlich entwickelte Rispe zu finden, und sehr vollkommen sind auch die ans Licht gelangten Rispen nicht, obwohl sie wenigstens mehrere Stunden des Tages nur Sonnenschein haben.

Merkwürdigerweise hört an den Grenzen des Farndaches im Kamp auch die *Halleriana* auf; es steht hier reichlich *arundinacea* und *Epigeios*, aber nicht ein Exemplar mehr von *Halleriana*. Dagegen hat sie sich durch das Gatter im Westen und Süden in den angrenzenden Hochwald weiterverbreitet, indem sie ihre Form sogleich etwas verändert. Wenige Schritte weiter steht die größte Lanceolatakolonie des Allerwaldes mit *arundinacea, Epigeios, Hartmaniana* mit *acutiflora*, indes ohne *Halleriana*.

Es ist wohl anzunehmen, daß diese *Halleriana* unter der Einengung durch das Farndach leidet; vermag der Grundstock der Pflanze sich, zufolge des Mangels von Licht und Wärme, nicht gesund zu entwickeln, so vermögen es auch die blühenden Teile, also die Rispen nicht. Der Rasen steht durchaus nicht dicht, er ist grasgrün, nicht völlig dunkelgraugrün, eher gelblichgrasgrün; die sterilen Blatthalme werden bis $^1/_2$ m lang, sind kahl, rauh, bis 8 mm breit. Daß die Wurzelköpfe viel Rispenhalme treiben würden, war nicht zu erwarten; dennoch fand ich einige, die drei oder vier normale Rispenhalme emporgesendet und außerdem noch Ausläufer getrieben hatten.

Die Rispenhalme sind selbstredend oft knickig oder gekniet, vier- bis fünfknotig mit Endgliedern, die bis 60 cm lang ind; die Gesamtlänge beträgt bis 140 cm, die der Rispe außerdem nur 15—16 cm, eine jedenfalls durch den kalten Stand der Wurzel bedingte Kürze. Nicht selten hatte sich im dritten, noch vom Farndach bedeckten Knoten eine Zweigrispe entwickelt, die jedoch immer abortiv geblieben war. Die Knoten sind von bräunlicher Färbung. Die Halmstärke beträgt am Grunde 2 mm, unter der Rispe 1 mm, aber auch nur $^1/_2$ mm; er ist überall glatt, gelblichgrün; das Blatthäutchen ist nur 2 mm lang, gespalten, membranös, schwach pubesziert an Rand und Spitze; zu beiden Seiten desselben stehen die typischen Büschelscheiden glatt, kahl.

Halmspreiten gelblichgrün, auf der Oberseite mehr graugrün, kahl aber scharf, 7—8 mm breit, höchstens 20 cm lang inkl. borstenförmiger Spitze; die obersten oft erheblich kürzer, schräg aufrecht stehend.

Rispe in blühender Zeit grünviolett, später hellrostfarben oder blaßpurpurn; anfänglich breit entfaltet und straff aufrecht, später zusammengelegt und gebeugt, 12—15 cm lang, locker, seltner etwas kompakt. Wirtel oft etwas entfernt stehend. Äste bis 7 cm lang, die untersten bisweilen in querer Stellung verharrend, schon vom untersten Viertel an mit Ährchen besetzt, diese aber

wenig zahlreich. Äste und Stiele geschlängelt und schwach rauh, Spindel glatt. Neigung zur Einseitswendung.

Hüllspelzen. Untere $5^1/_2$ mm lang inkl. 1 mm langer Hohlspitze und $1^1/_4$ mm breit, schmal kahnförmig, graugrünviolett mit hellerer Spitze. Pubeszenz mäßig kräftig, aus Pünktchen und Härchen bestehend, auf dem Mittelnerven die gewöhnlichen längeren Hakenbörstchen. Obere Hüllspelze $4^1/_2$ mm lang mit derselben 1 mm langen sichelförmigen Hohlspitze, dreinervig. Beide blattartig weich, biegsam.

Deckspelze membranös, durchsichtig, $3^1/_2$ mm lang, 1 mm breit, schmalgestutzt. Mit spärlichen glänzenden Pünktchen besetzt.

Granne von gewöhnlicher Stärke, mittenständig, die Deckspelze bisweilen ein wenig überragend, mitunter gebogen.

Achsenhaare ziemlich dicht und straff, mit Granne und Deckspelze etwa die gleiche Höhe erreichend, einzelne erheblich länger. Sie stehen gleichmäßig.

Vorspelze hat etwa $^2/_3$ der Deckspelzenlänge, ist zart, durchsichtig, schmalgestutzt.

Rudiment, ist 1 mm langer flacher Stiel mit spärlichen, sehr langen, hinter den Achsenhaaren aber zurückstehenden Pinselhaaren aus Spitze und Seiten.

Hiernach ist diese Form des Farnkamps trotz der ungewöhnlich langen Hüllspelzen nur zu halten für eine *Halleriana typica villosa* hoher Form cum valvis maximis oder: *Halleriana typica villosa major grandivalvis.*

2. Kolonie im Gehsenholz.

Ziemlich ausgedehnte Kolonie, die von dem Zentrum der Hallerianen, speziell der Calamagrosten überhaupt, einen Kilometer entfernt liegt, in dichtem, aber noch nicht absolutem Schatten, eine Insel in gemischtem Holze bildend. Grasgrün, steif aufrecht, vom Habitus einer schattenständigen, mittelhohen, bleichen *Epigeios* mit gespreizten, pyramidal entfalteten, straffen Rispen, deren Spitze erst nach dem Verblühen sich ein wenig umbiegt. In ihrer Gesellschaft steht reichlich *arundinacea*; es beginnt außerdem hier das Gebiet der Cariceen.

Die Rispen sind wenig zahlreich, bleichgrün, doch sehr bald ein wenig violett oder, noch später, rostgelb gefärbt. Nach der Synopsis würde sie als „*pallida*" genügend charakterisiert sein; sie ist indes von anderen Kolonien, z. B. von der des Farnkamps, sowohl im Habitus als in den einzelnen Merkmalen, wenn auch nur graduell, so verschieden, daß für das oberflächlich betrachtende Auge eine total andere Form entstanden zu sein scheint.

Der Rasen steht dicht, die Blätter der Blatthalme sind $^1/_2$ m hoch, vom oberen Drittel ab umgebogen, bis 1 cm breit, fast kahl, sehr rauh. Die Wurzeln treiben meterlange Ausläufer.

Der Halm steigt senkrecht auf bis zu 125 cm Höhe, ist am Grunde 2, unter der Rispe 1 mm stark, bisweilen etwas stumpf-

kantig, 4- bis 5-knotig, bei etwa 27 % verzweigt, nicht selten sogar zweimal.

Scheiden, besonders untere, sehr rauh, obwohl kahl. Blatthäutchen bis 3 mm lang, derb, kaum durchscheinend, geringfügig pubesziert.

Halmspreiten 7 bis 10 mm breit, bis 20 cm lang, graugrün, kahl, sehr rauh, halb gebeugt, unterseits der Mittelnerv stark hervortretend.

Rispe 10 bis 20 cm lang, von grünlich bleichem Ansehen, während des Blühens steif entfaltet bis zu 10 cm Breite, später geschlossen ährenförmig und graurostfarben. Äste bis zu 6 cm lang, erst von ihrer Mitte an mit Ährchen behangen. Diese weitläufig stehend, wenig zahlreich, langgestielt. Spindel, Äste und Stiele rauh. Ährchen bleich, bisweilen schwach grünlich mit rostgelber Spitze, etwas glänzend.

Die Hüllspelzen haben die Form eines kurzen Nachens, im Gegensatz zu *villosa grandivalvis*, sie sind relativ breit und schnell zugespitzt. Länge der unteren Hüllspelze ist $3^3/_4$ mm (in maximo), die Breite $1^1/_4$ mm, das Verhältnis ist demnach 3 : 1, woraus sich eine ovale bis eiförmige Gestalt ergibt. Der Unterschied zwischen beiden Hüllspelzen ist gering, die untere 1-, die obere 3-nervig. Zur Blütezeit sind sie weich, biegsam und durchscheinend, später härtlich. Pubeszenz gut entwickelt.

Deckspelze grünlich bleich oder farblos, starkglänzend, $\pm$ 3 mm lang, $1^1/_4$ mm breit, membranös, durchsichtig, wenig pubesziert, schmal gestutzt, indes bisweilen mit einer $^1/_4$ mm langen Spitze. Granne fein, biegsam, übermittenständig, die Spitze der Deckspelze nicht erreichend, gerade.

Haarkranz mäßig dicht, gleichmäßig entwickelt, um $^1/_2$ bis 1 mm kürzer als die Deckspelze, also nur $^2/_3$ bis $^5/_6$ der Deckspelze lang, d. d. kurz (ob deshalb *brachytricha*? T.).

Vorspelze breitgestutzt mit zwei Endzähnchen, $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Deckspelze, zart, durchsichtig.

Rudiment immer vorhanden, $^1/_2$ mm lang, fein, flach mit spärlichen langen (doch den Ährenhaaren nicht gleichen) Haaren aus Seiten und Spitze.

Hiernach ist diese Form des Gehsenholzes zu charakterisieren als *Halleriana typica villosa stricta* f. *parvivalvis* oder auch f. *brachytricha* T.

Da die *Halleriana villosa* überhaupt im Schatten wächst, so hat es wenig Wert zu wissen, ob eine Kolonie mehr oder weniger tief im Schatten steht, ebenso, ob sie demnach eine *pallida* sei; im Grunde ist die *Halleriana villosa* stets *pallida*. Je nach dem Grade des Sonnenscheins, der ihr zuteil wird, nimmt sie Farbe an, ohne deshalb Anspruch machen zu können auf besondere Formbezeichnungen. Dies würde vielleicht gerechtfertigt sein bei einer jeden Schatten entbehrenden absoluten Sonnenpflanze. Eine solche habe ich indes im Allerwalde nicht gefunden, mit Ausnahme einer einzigen Kolonie, die ich indes nicht mehr

für eine typische *Halleriana villosa* halte, sondern für eine, wesentliche Abartsmerkmale zeigende *densa T.* Um ihren Gegensatz zur *pallida* recht erkennbar zu machen, soll dieselbe gleich hier nachfolgend behandelt werden.

3. Halleriana villosa densa.

Ich fand sie, leider erst Anfang September, auf einer Waldblöße, einer Art Wildnis, in welcher ich eine gewisse Pflanzordnung nicht wahrnehmen konnte. Ich suchte hier wegen der großen Mengen von *arundinacea* und *Epigeios* nach *acutiflora*, die sicher hier steht. Ich entdeckte indes statt deren eine kleine dichten Rasen bildende Kolonie von gelblichgraugrüner Färbung mit hohen Blattspreiten, aus welcher nur sehr wenige purpurgraue Rispen emporragten, vom Habitus einer sonnenständigen *lanceolata*. Gewohnheitsmäßig nahm ich eine Rispe mit, entdeckte bei der Untersuchung, daß es sich nicht um *lanceolata*, sondern um eine befremdliche Form von *Halleriana* handle und eilte schon am nächsten Tage zur Fundstelle zurück. Aber selbst mit einem autochthonen Führer fand ich sie nicht wieder; erst, was sehr zu beklagen war, nach wiederholtem Suchen, 8 Tage später, erkannten wir die Wildnis wieder. Inzwischen war die Kolonie leider durch Hirsch und Reh gewaltig malträtiert worden, und die wenigen Rispen, die ich noch fand, waren beschädigt, abgesehen davon, daß die Purpurfarbe fast ganz verloren war. Die noch vorfindlichen Rispen sammelte ich sämtlich ein, wobei sich ergab, daß ein Drittel derselben sich nicht mit völliger Halmlänge aus der Scheide entwickelt hatte und abgestorben war. Die Rispen sind überhaupt mager, kurz, schmal, obwohl sie, wie die genauere Beschreibung ergeben wird, einer hohen Form von *Halleriana villosa* angehören.

Schon aus dem befremdlichen Umstande, daß die Pflanze in der Vollsonne in trocknem magerem Boden auf etwas erhöhtem Terrain zwischen kurzem Gestrüpp wuchs, glaubte ich annehmen zu müssen, daß sie die vulgäre *Halleriana villosa* des Allerwaldes nicht sein könne. Das ist sie auch zweifellos nicht; wenn ich sie aber nach allseitiger Prüfung für eine Form namens „*densa*" nach Torges halte, so ist dies doch mehr ein Resultat der Exklusion, nach der Systematik der Synopsis bleibt eine andere Annahme nicht übrig. Bei der großen Variabilität der *villosa* ist eine gewisse Veränderlichkeit der Merkmale auch bei dieser Form sehr wahrscheinlich. Die Hauptkennzeichen der Pflanze werden jedenfalls im Bau der Rispe liegen, und bezüglich dieser kann ich behaupten, daß sie zweifelsfrei von allen andern der bisherigen Hallerianen sich wesentlich unterscheidet.

Die Wurzel hat nach allen Seiten hin Ausläufer und treibt einen dichten Rasen, dessen Merkmale ich schon angab. Die gelblichgrasgrüne Färbung spricht sogleich gegen die Vermutung einer gewöhnlichen *Halleriana*, obwohl diese ringsum — im Wald — in zahlreichen Einzelkolonien hoher und niederer Form auftritt. Die Blatthalme steigen bis zu 40 cm an, worauf sie umbiegen.

Ihre Spreiten sind höchstens 8 mm breit, meist halb oder ganz eingerollt, auf der Oberseite kreuzweis zottig behaart.

Der Rispenhalme sind sehr wenige; sie sind nicht höher als 1 m exkl. Rispe und haben 3 bis 4 Knoten, aus deren mittlerem bei der Hälfte der Halme eine Auszweigung stattfindet. Sie sind überall glatt, am Grunde 2, unter der Rispe 1 mm stark, oft nicht völlig entwickelt.

Die Halmspreiten sind kürzer als gewöhnlich, die längsten nur 22 cm inkl. kurzer Spitze; meist sind sie aber wesentlich kürzer — bis auf 10 cm verkürzt —, schräg aufrecht stehend, oberseits behaart, höchstens 6 mm breit, stark, rauh; die oberste Spreite borstenförmig eingerollt.

Die typischen Büschel zur Seite der Scheiden sind gut entwickelt, die Ligula dagegen mangelhaft, härtlich, kaum durchscheinend, 2 mm lang, gespalten. Die Rispen sind — am 2. September — noch purpurgrau gefärbt, höchstens 15 cm lang, steif aufrecht bis zur schnurartig verschmälerten, mit anliegenden Ährchen dichtbesetzten Endspitze, schmal mit steif anliegenden oder doch nur wenig abstehenden Ästen. Spindel, Äste und Zweige sind rauh und relativ stark. Längste Äste 5 cm, bereits vom untern Drittel an dicht verzweigt. Die Wirtel stehen eng übereinander. Ährchen zahlreich, kurz gestielt oder — zur Hälfte — fast ganz sitzend, und zwar parallel mit Ästen und Stielen, dabei einseitswendig, dennoch weder gebüschelt noch geknäuelt, vielmehr erscheint die ganze Rispe — nicht wie bei *Epigeios* — gleichmäßig gedrängt besetzt. Derartig gebaut, also dicht mit stiellosen Ährchen bestanden, erscheint ein Teil der Rispen, aber nicht die Gesamtheit. Ein anderer Teil der Rispen ist locker gebaut, die Wirtel stehen etwas weiter auseinander, und die Äste sind etwas länger, aber sehr arm an Ährchen, von denen die größere Anzahl gestielt ist.

Hierbei drängt sich der Gedanke auf, daß, wenn die größere „Densität" darauf beruht, daß die Wirtel enger aneinander gerückt sind, wobei Äste und Stiele sich verkürzen, diese ganze Erscheinung vielleicht nur auf einer Entwicklungshemmung beruht, wofür ja auch so manches des vorher Gesagten spricht.

Hüllspelzen bis 5 mm lang, 1 mm breit, grauviolett, kahnförmig, kurzgestielt, mit dichter zottiger Pubeszenz und einer Doppelreihe von auffallend stark entwickelten Hakenhärchen auf dem Mittelnerven, wohl den längsten, die ich überhaupt bei *Calamagrostis* beobachtet habe. Die auf den Seitenflächen stehenden Zotten sind indes nicht viel kürzer und geben, da sie starr abstehen, der Spelze ein Ansehen, welches fast als spezifisch betrachtet werden könnte. Obere Hüllspelze ein wenig kürzer als die untere. Beide krautartig derb, undurchscheinend.

Deckspelze sehr verschieden von derjenigen der breitgestutzten, fast rechteckigen Form der *villosa* des Harzes und (im Allerwalde) des Schmalen Göhren. Die Synopsis führt als Charakteristikum der „*densa*" nur die Dichtheit und die große Rauhigkeit der ganzen Pflanze an. Es scheint mir aber doch ge-

boten, derartige Unterschiede in der Bildung der Deckspelze immerhin mit einigem Wert zu belegen, zumal dann, wenn sie sich mit andern bedeutsamen Merkmalen vereinigen. Es ist bereits unter den Betrachtungen allgemeiner Bedeutung gesagt worden, daß die Deckspelze der *Halleriana villosa* des Allerwaldes schmaler auslaufe wie diejenige anderer fremder Pflanzen. Es zeigt sich dies aber bei der hiesigen „*densa*" in ganz besonders ausgeprägter Weise.

Die Deckspelze ist 3 bis $3^1/_2$ mm lang, indes allmählich gegen Ende verschmälert; die Endschenkel sind zwar auch gestutzt, aber sehr schmal und so dicht zusammengerollt, daß sie oft — wohl meist — einer einfachen Spitze gleichen, in welcher die vier Nerven zu einem gemeinsamen Punkte zusammenlaufen. — Eine mehr als gewöhnliche Pubeszenz der Deckspelze, im Zusammenhange mit der der Hüllspelzen, ist aber nicht zu konstatieren.

Die Vorspelze erreicht etwa die Hälfte der Deckspelze, sonst zeigt sie nichts Bemerkenswertes.

Die Granne ist fein zu nennen; ohne Bekleidung ist sie nicht stärker als die stärkeren Kranzhaare. Die Bekleidung ist fast haarartig fein. Ihre Insertion etwas verschieden, bald übermittenständig, bald subapikal. Je nach ihrer Länge überragt sie die Deckspelze oder nicht. Der Haarkranz ist vollkommen, auch gleichmäßig, aber dürftig und schlaff; die Haare überragen die Deckspelze um $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm.

Das Rudiment fehlt nie, ist ziemlich lang und pinselartig behaart.

Daß ich diese Form nur ein einziges Mal gefunden habe, ist in Anbetracht des großen Gebietes immerhin etwas auffallend. Jedenfalls ist sie selten, und dies im Verein mit der Besonderheit des Fundortes ist wohl geeignet, die Annahme, daß wir es hier tatsächlich mit der f. „*densa*" T. zu tun haben, zu bestätigen. Daß die Pflanze von Torges keine Schattenpflanze sei, kann man wohl daraus schließen, daß sie im Sande (im Walde bei Birken) wächst und eine lebhaft purpurfarbene Hüllspelze hat.

4. Halleriana typica villosa euramosa (ramosissima Torg.?) stricta.

Eine sehr hohe Form, die sich gebildet und ausgedehnt hat zwischen den dichten Bäumen eines Tannenkamps, aus dem sie hier und da in den freien Wald herausgetreten ist. Sie zeigt in allen Beziehungen die Merkmale einer typischen einseitswendigen *villosa*, mit Ausnahme dessen, daß etwa bei 40 % der Rispenhalme aus einem der mittleren Knoten ein langer, wiederum verästelter Zweig kommt. Sie bildet daher über dem Rasen noch eine Art dichten Geheges, analog der *lanceolata*. Dieser tritt sie auch dadurch nahe, daß die sonst typischen kahnförmigen Hüllspelzen auf Seitenflächen und Mittelnerv die Pubeszenz der *lanceolata* tragen. Bezüglich ihrer Schädigung durch *Cecidomyia* habe ich früher bereits Erwähnung getan.

5. Rudimentlose Form von Halleriana typica glabrata stricta.

Eine sehr ausgedehnte Kolonie in einem nur mäßig beschatteten Kamp, die weder Rudiment noch Büschel hat.

Habitus einer hohen typischen steifen *Halleriana.* Pflanzen isoliert stehend, ohne einen zusammenhängenden Rasen zu bilden, obwohl die Wurzeln lange Ausläufer entsenden. Färbung des Rasens graugrün, der Rispe grünviolett. Rasenblätter bis 25 cm hoch, untere Hälfte steif, obere umgebogen.

Halm mit Rispe 1 m hoch, schrägsteif, am Grunde $1^1/_2$ mm, unter der Rispe noch 1 mm stark, am Grunde vielfach gekniet, drei- bis vierknotig, unverzweigt, glatt und kahl, nirgends rauh; Endglied halb so lang wie der ganze Halm.

Scheiden glatt, unbehaart, ohne Büschel.

Blatthäutchen etwas mehr entwickelt als sonst, bis 8 mm, meist 6 mm lang, schmal, gespalten, fast ganz häutig durchscheinend mit sehr lebhafter, aus Pünktchen und Härchen bestehender Pubeszenz.

Spreiten des Halmes von verschiedener Länge, von 15—25 cm, die oberen und unteren oft kürzer, steif aufrecht mit umgebogener Spitze, bis 8 mm breit, meist jedoch nur 6 mm, oberseits zerstreut bis dicht mit ziemlich langen gekreuzten Zotten besetzt, derb und scharf, oberseits graugrün, unterseits dunkelgrün und schwach glänzend.

Rispe steif aufrecht, nur die Spitze ein wenig umgebogen, zur Blütezeit breit entfaltet, später locker zusammengelegt, wobei die Äste, auch die längsten, sich fast senkrecht halten. Grünviolett, nach gewöhnlicher Art, später grüngrau und hellrostfarben; bis 22 cm lang; die längsten Äste 7 cm. Spindel und Äste relativ stark, etwas rauh; Internodien etwas gedehnt. Ährchen an Zahl gering und langgestielt, obwohl die Infloreszenz bereits unter der Mitte der Äste beginnt.

Ährchen länglich oval, grünviolett, später hellrostfarben, allseitswendig.

Untere Hüllspelze an den Rändern und im Zentrum dunkel, an der Spitze hellviolett, weich, biegsam, undurchscheinend, kahnförmig, mit $^1/_2$ mm langer Hohlspitze. Pubeszenz lebhaft, außerdem an beiden Rändern nach der Spitze hin eine aufrechtstehende Wimperung. Länge 5 mm inkl. Spitze, Breite 1 mm. Obere Hüllspelze $^1/_2$ mm kürzer.

Deckspelze schmal gestutzt, $3^1/_2$ mm lang, 1 mm breit, häutig durchsichtig, starknervig.

Granne untermittenständig, stark, gerade, am Grunde verdickt, die Spitze der Deckspelze nicht erreichend.

Haarkranz ziemlich dicht, gleichmäßig, ohne Stränge, Haarhöhe $\pm$ der Deckspelzenspitze.

Vorspelze $^2/_3$ der Deckspelze, schmalgestutzt.

Rudiment nicht angedeutet.

Die Beschreibung ergibt, daß durch das gleichzeitige Fehlen von Seitenbüscheln und Achsenfortsatz in der Form der Pflanze nicht das mindeste verändert worden ist. Es erscheint demnach

auch die Annahme gerechtfertigt, daß der taxonomische Wert dieser beiden Merkmale zum mindesten ein problematischer oder, im konkreten zutreffenden Falle, ein nur zufälliger ist.

Eine zweite Kolonie derselben Form, also der hohen rudiment- und büschellosen *Halleriana typica* ist bis jetzt nicht gefunden.

6. Halleriana typica villosa stricta, subrivalis?
mit schilfartigen Spreiten, bukettförmig stehenden Ährchen und breitgestutzten Deckspelzen.

Hohe steife Form am Westende des sog. Schmalen Göhren an einem etwas feuchten Punkte. Die Kolonie ist bedeutend und breitet sich aus auf dem hier zwischen niedrigem Gestrüpp einerseits und Hochwald andrerseits verlaufenden geräumigen freien Holzwege; von diesem aus setzt sie sich fort in das schattige Gestrüpp, wo sie Schattenrispen bildet, und in den Hochwald, wo die Rispen violett koloriert sind; man hat also hier rechts die *pallida*, links die *colorata*, soll man deshalb zwei verschiedene Formen annehmen? Ich habe über die Ungereimtheit des Gedankens bereits gesprochen.

Der Habitus ist der einer hohen *Halleriana* mit Anklang an *Epigeios*.

Der Halm ist am Grunde 3 mm, unter der Rispe noch bis $1^1/_2$ mm stark, ohne Rispe bis 170 cm hoch, vier- bis fünfknotig, nicht selten (unter 50 Halmen zwölfmal) einfach (aber auch zweifach) verzweigt, schräg aufrecht.

Spreiten bis 25 cm lang, 10 bis 11 mm breit, also fast schilfartig, dabei stark, oberseits mit Zotten bestanden; obere und untere Spreiten oft kurz und steif.

Rasen sehr dicht, grasgrün, hoch, doch arm an Rispenhalmen, übrigens vermischt mit dem von *arundinacea*, *Epigeios* und anderen Grasgattungen. Wurzel hat sehr lange Ausläufer.

Rispen sehr stattlich, steif und vollblütig, bis 25 cm lang, in der Entfaltung bis 10 cm breit; Äste bis 6 cm lang, bereits vom ersten unteren Drittel an verzweigt und mit Ährchen reichlich besetzt. Diese sind indes nicht gleichmäßig verteilt, sondern gruppiert zu isolierten Buketts; etwas Ähnliches finde ich bei *Halleriana subrivalis* Reinecke, auch — nur noch häufiger — bei *Epigeios*. Die Ährchen sind teils lang, teils kurz gestielt, teils sitzend. Spindel und Äste sind wenig rauh.

Hüllspelzen. Untere Hüllspelze $4^1/_2$ bis 6 mm lang, inkl. einer 1 mm langen Hohlspitze, häutig berandet, vom untersten Viertel an zunehmend typisch pubesziert, auch die häutige Berandung. Breite derselben $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ mm, Form kahnförmig; Nervatur ein Nerv mit Andeutung von zwei Seitennerven. Obere Hüllspelze dreinervig, ein wenig kürzer.

Blatthäutchen 2 mm, meist zerstört.

Die seitlichen Büschel sehr entwickelt.

Deckspelze nur $2^1/_2$ bis 3 mm lang, breitgestutzt (nur zufolge dessen verkürzt), fast ohne sichtbare Verschmälerung des

Endes, so daß die Form beinahe die eines Rechteckes wird. Endspalt sehr kurz, beide Endschenkel aus dem Endrande je zwei Zähne aussendend, völlig durchsichtig, zart, glänzend, gewölbt.

Vorspelze halb so lang wie die Deckspelze, ebenfalls breitgestutzt mit zwei Endzähnchen, zart, wasserhell. Granne grund- bis mittenständig, stark, gerade, die Deckspelze nicht überragend, dennoch von sehr verschiedener Länge.

Haarkranz durchaus ungleich an Länge und Dichte. Man kann etwa folgende Bildungen desselben aufstellen:

Er ist

entweder vollkommen, auch dicht und besteht aus längeren Haaren, die bis 4 mm lang sind und die Deckspelze um 1 bis $1^1/_2$ mm überragen,

oder vollkommen, aber gänzlich undicht und besteht dann aus nur einzelnen wenigen langen Haaren,

oder vollkommen und dicht mit kürzeren, die Deckspelze nicht überragenden Haaren,

oder unvollkommen, auf der einen Seite mit wenigen längeren, auf der anderen mit wenigen kürzeren Haaren,

oder nur aus zwei kurzen Haarbüscheln bestehend, wie bei der Deyeuxia-Gruppe, bisweilen mit Haarbüscheln, die kürzer sind als bei *arundinacea*,

oder er bildet auf der einen Seite einen langen, die Deckspelze überragenden, auf der andern einen kurzen Haarbüschel.

Endlich das Rudiment. Es ist stets gefunden, sehr entwickelt, stark und bis 1 mm lang, flach, auf dem Rücken, also auf der freiliegenden Seite mit langen Haaren dicht oder spärlich besetzt.

Man ersieht aus dieser Beschreibung, daß mehrere Eigentümlichkeiten der Pflanze zur Annahme von Kreuzungen verleiten, so vor allem die Verschiedenständigkeit der Granne, die Bukettbildung der Ährchen und die Unbestimmtheit des Haarkranzes. Dennoch kann ich nicht konstatieren, daß diese Form den Typus der *Halleriana villosa stricta* dadurch verloren habe.

7. Kolonie nördlich vom sog. Wolfsriesen,

von diesem durch Kulturgärten und Kamps getrennt. *Pseudopurpurea*?

Beide Kolonien sind ungemein voneinander verschieden. Diese *pseudopurpurea* steht im Halbschatten und wird leicht übersehen, weil sie von *Epigeios*, *arundinacea*, ferner von *Dactylis*, *Bromus*, *Festuca* usw. umgeben und durchsetzt wird, außerdem äußerst wenig Rispen trägt.

Im Habitus gleicht sie sehr der *purpurea* des Allerwaldes. Der Rasen steht ziemlich dicht, wo er nicht unterbrochen wird. Spreiten der Blatthalme bis 30 cm hoch, 7 mm breit, graugrün, schlaff, kahl oder nur sehr spärlich mit kurzen steifen Haaren besetzt, obere Hälfte umgebogen.

Wurzel stark, lange Ausläufer aussendend.

Rispenhalm am Grunde $1^1/_2$—2 mm, unter der Rispe $^1/_2$—$^3/_4$ mm stark, schräg aufsteigend, oft geknickt und im Rasen verlaufend, aus dem nur die lange weitschweifende Rispe emporkommt. Er hat vier bis fünf braunviolette Knoten, von denen bei ca. 35 % der Halme einer, bei weiteren ca. 15 % zwei Knoten verzweigt sind, jedoch weder der oberste noch der unterste. Halmlänge ohne Rispe 120 cm; Endglied nicht auffallend lang.

Blatthäutchen 6 mm, schmal, öfter ungespalten, am Grunde krautig derb, an Rändern und Spitze membranös durchscheinend, mit feinen Härchen und Höckerchen besetzt. Es ist also etwas länger als sonst. Scheiden kahl, glatt; die oberste Scheide oft sehr lang (bis 25 cm); die typischen seitlichen Büschel fehlen.

Spreiten bis 6 mm breit, oberseits graugrün und äußerst rauh, unterseits grasgrün und mattglänzend. Länge sehr wechselnd, 10—25 cm, bei geringerer Länge aufrechtstehend, bei größerer schlaff und umgebogen. Lang zugespitzt.

Rispe erinnert sehr an *purpurea*. Sie hat eine Länge von 25 cm, ein lockeres, luftiges Gefüge, erscheint etwas elongiert, ist zur Blütezeit zufolge der bis 8 cm langen Äste breit und weitschwingend, später dünn und schmal. Färbung schön purpurviolett, später graurostfarben; Spindel glatt und stark, Äste wenig rauh, erst von der Mitte an besetzt mit langgestielten, entfernt stehenden Ährchen, deren eine nur geringe Anzahl hängt an den zwei- bis dreifach verzweigten Ästen. Zufolge des Verhältnisses der Längen von Halm und Rispe erhält man einen etwas befremdlichen Eindruck. Zur Fruchtzeit liegt die Rispe ganz auf dem Rasen oder in demselben, wo man sie noch findet, wenn man sie bisher erfolglos gesucht hatte. Ährchen nicht oder wenig einseitswendig.

Hüllspelzen. Untere Hüllspelze $6^1/_4$ mm lang, $1^1/_4$ mm breit, länglich kahnförmig mit kurzer Zuspitzung, an Rändern und Spitze violett, im Innern grün. Anfänglich weich, biegsam, schwach durchscheinend, zur Zeit der Fruchtreife derb; die Pubeszenz ist die gewöhnliche, aber nicht sehr dicht. Obere Hüllspelze 5 mm lang, $1^1/_4$ mm breit, somit gleich der untern. Beide glänzend und öfter mehrnervig. Deckspelze 4 mm lang inkl. langer, schmalgestutzter Spitze, 1 mm breit, membranös, farblos, glänzend, durchsichtig, durch leuchtende Punkte schwach gezeichnet. Vorspelze $^2/_3$ der Deckspelze, durchsichtig, zart, breitgestutzt.

Granne mittenständig, stark, gerade, das Ende der Deckspelze nicht erreichend.

Der Haarkranz zeigt nicht die gewöhnliche Bildung. Die Haare sind straff und fast so lang wie die obere Hüllspelze, etwa $\pm$ $4^1/_2$ mm lang, also höchstens $^1/_2$ mm kürzer; sie stehen aber nicht gleichmäßig, sondern haben sich stets in einzelne straff abstehende Stränge gelegt.

Rudiment konstant vorhanden, stark, $^1/_2$ mm lang, mit langem dichten Pinsel, dessen Haare so lang sind, daß sie die

Deckspelzenspitze noch überragen und mit denen des Kranzes fast in gleicher Höhe enden —, eine Erscheinung, die ich bei der *Halleriana* des Allerwaldes nicht ferner beobachtet habe, dagegen sehr oft bei der hiesigen *purpurea* f. *septemnervia* mh., wo der 5 mm lange Rudimentpinsel die $4^1/_2$ mm lange Deckspelze völlig bedeckt und überragt, neben der anderen Erscheinung, der Zerteilung des Haarkranzes in einzelne Stränge.

Vergleicht man diese Form mit irgend einer anderen, z. B. der des Gehsenholzes, so erhält man schon äußerlich das Bild von zwei wesentlich verschiedenen Pflanzen, die anscheinend nur noch in entfernter verwandtschaftlicher Beziehung stehen. Dort der Habitus von *Epigeios*, hier von *purpurea*; dort eine *pallida* mit straffer, hier eine *colorata* mit schlaffer Rispe; dort ein Ährchen von höchstens $3^3/_4$ mm Länge und eine ovalgeformte Hüllspelze mit dem Verhältnis der Länge zur Breite wie 3 : 1, hier ein Ährchen von $6^1/_4$ mm und eine schmal kahnförmige Hüllspelze mit dem Verhältnis wie 5 : 1, dort eine *brachytricha*, hier eine *macrotricha*. Ist der Typus in seinen Grundzügen nicht verändert, so sind doch die Einzelmerkmale derartig ungleich, daß zwei Formen resultieren, die sich scheinbar systematisch gegenüberstehen. Ist bei der *brachytricha* der Typus wohl noch rein zu nennen, so kann doch bei der *macrotricha* davon nicht mehr die Rede sein; zweifellos stellt diese bereits eine Übergangsform zur *purpurea* dar. Ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich diese Form bezeichne als *Halleriana villosa laxa phragmitoides*.

8. Halleriana villosa biflora.

Lusus und luxus.

Eine ausgedehnte Kolonie steht im Westen des Allerwaldes; hier ist die Physiognomie des Waldes sehr reich an schnellen Abwechslungen; auch das Terrain und die Bodenart scheinen hier verschiedenartiger zu sein. Im vorigen Jahre geriet ich hier in einen Waldabschnitt, der ein unendliches Feld bot von *Epigeios, lanceolata, arundinacea, Hartmaniana, acutiflora*; im Jahre 1909 habe ich diese Steppe nicht wieder finden können und geriet statt dessen in eine Gegend, wo sich die Formen von *Halleriana* drängten. Hier entdeckte ich eine Art Sumpf, der besetzt war mit obiger *H. biflora*, leider zu spät, Ende September. Trotz der Feuchtigkeit des Bodens war diese Kolonie nicht fruchtbar; der graugrüne Rasen stand hoch und dicht (mit bereits vertrockneten Spitzen), aus demselben erhoben sich aber nur fünf vereinzelte graupurpurfarbene Rispen, und zwar nur aus dem sonnenbeschienenen Teile des Rasens, während sich im schattigen Gebüsch schlechterdings keine fanden. Der Rasen war schilfartig, die Spreiten 10 mm breit, etwa gleich denen von Kolonie Nr. 6 (*subrivalis*?). Diese hohe steife Hallerianaform ist nur durch etwa 100 Schritte mittelst Gebüsches verschiedener Art getrennt von einer, vielleicht $^1/_2$ m höher auf trocknem Boden stehenden Kolonie der niederen Form, von welcher später ein Mehreres berichtet werden wird.

Die fünf Rispenhalme sind sämtlich vierknotig, am Grunde 2 mm, unter der Rispe 1 mm stark, über 1 m hoch ohne Rispe. Bei einem Halme kommt aus dem mittleren Knoten ein kürzerer, bei einem andern aus dem zweituntersten Knoten ein langer, wieder verästelter Zweig und aus dem mittleren Knoten eine dürftige Zweigrispe. Im übrigen ist der Halm glatt, nirgends rauh.

Blatthäutchen 3—4 mm lang, häutig, durchscheinend, mäßig pubesziert.

Spreiten halb aufsteigend, dann umgebogen, oberste und unterste gerade aufrecht; bis 30 cm lang, bis 1 cm breit, sehr stark und oberseits rauh, kahl, graugrün, unterseits etwas glänzend.

Scheiden beiderseits mit den typischen, doch dürftigen Haarbüscheln.

Rispe 20—22 cm lang, aufrecht, locker zusammengelegt, schmal, anfänglich grünviolett, später graurostfarben, Äste und Zweige steif aufrechtstehend, längste Äste 8 cm lang, von der Mitte an bestanden.

Ährchen aufrechtstehend, zum Teil einseitswendig, lang gestielt, gleichmäßig verteilt, nirgends gedrängt.

Hüllspelzen 5 mm lang, 1 mm breit, in eine kurze Hohlspitze endigend, mit starker Pubeszenz nach Art von *lanceolata* versehen, kahnförmig. Obere Hüllspelze etwas kürzer.

Im Innern des Ährchens haben lusus und luxus ihr Spiel getrieben, in wenigstens einem Drittel der Ährchen finden sich zwei normal entwickelte Blüten oder außer der typischen einen Blüte noch diverse vom Achsenfortsatz ausgegangene Bildungen, ähnlich denen, wie sie im Allerwalde auch bei *purpurea, arundinacea* und *Hartmaniana* (auch bei varia Thüringens) zu finden sind.

Sind zwei normale Blüten vorhanden, so ist die zweite höherstehende etwas kleiner und hat einen vollen, aber schwächeren Haarkranz; ihre Granne ist feiner und erscheint wohl meist als kurzer subapikaler Stummel.

Oft aber ist die zweite Blüte defekt geblieben; sie besteht dann nur aus einer mehrnervigen, grannenlosen Deckspelze mit Haarkranz.

Oder es ist diese zweite Blüte nur angedeutet durch ein oder zwei auf dem Kopfe des Rudimentes stehende mehrnervige schmale, spelzenartige, zarte Blättchen.

Endlich habe ich beobachtet, daß bei Vorhandensein von zwei Blüten sich über der zweiten das Rudiment mit langem Haarpinsel noch fortsetzte, also die Tendenz zu einer dritten Blüte zeigte. Hat das Ährchen die typische eine Blüte, so besitzt diese eine Länge von 4 mm und ist schmal gestutzt; ihre Granne ist meist mitten- oder untermittenständig, doch auch subapikal, ziemlich kräftig, bisweilen gekniet, die Deckspelzenspitze aber nicht erreichend.

Der Haarkranz ist ein ungewöhnlich dichter; die Haare überragen die Deckspelze, bisweilen sind sie gleich lang mit der oberen Hüllspelze. Vorspelze typisch. Beide Spelzen finde ich etwas mehr als gewöhnlich pubesziert und, besonders die Luxusspelzen, am Rande gewimpert.

Das Rudiment erscheint höchst entwickelt. Bisweilen ist es $1^1/_2$ mm lang; die Pinselhaare, ein- oder zweiseitig und aus der Spitze kommend, fehlen nie.

Wenn ich für diese hohe Form nach der von ihr gegebenen Beschreibung die Bezeichnung „*biflora*" vorgeschlagen habe, so wird über die Berechtigung letzterer zweifellos gestritten werden können. Einerseits ist der Biflorismus nur prozentual, andrerseits hat die Pflanze manches andere Individuelle und Charakteristische, was mit dem Biflorismus ursächlich nicht zusammenhängt. Die große Breite der Halmspreiten z. B. erinnert an schilfartiges Wachstum und würde die Bezeichnung „*subrivalis*" nicht weniger rechtfertigen. Dennoch halte ich es für das Richtigste, die Benennung „*biflora*" beizubehalten, mit Rücksicht auf das konstant sehr entwickelte Rudiment, aus dessen Üppigkeit doch wohl der lusus oder luxus in der Blütenbildung hervorgegangen ist. Hiermit beende ich die Spezialbetrachtung besonderer bemerkenswerter Varietäten der hohen Form der *Halleriana.*

III. Halleriana villoso-glabrata typica, niedrige Form, minor.

Wenn man eine hohe Form des Allerwaldes mit einer niedrigen nebeneinander betrachtet — wozu man hier allenthalben Gelegenheit hat —, so ist der wahrgenommene Unterschied zwischen beiden ein so gewaltiger, daß man der Meinung wird, zwei verschiedene Arten oder auch Gattungen vor sich zu haben. Höhe, Stärke, Gestalt, Haltung, Färbung, Rispe, Halm und Rasen weichen dermaßen voneinander ab, daß man es für unmöglich hält, zwei im Prinzip völlig gleichartige und nur graduell im einzelnen verschiedene Formen zu sehen. Beides ist in der Tat dasselbe, auch alle einzelnen Teile und Merkmale sind dieselben; sie sind nur relativ voneinander abweichend. Aber diese nur relativen und graduellen Unterschiede ergeben zwei so vollständig kontrastierende Gesamtbilder, daß man sich in einer Täuschung zu befinden glauben müßte, wenn man nicht im Besitze sicherer Kenntnis sich befände.

Man vergleiche z. B. die hohe steife Form des Gehsenholzes (II, Nr. 2) mit einer der nachstehend geschilderten niedrigen schlaffen, weichen Kolonien. Der Unterschied würde etwa richtig bezeichnet werden, wenn man die hohe steife Form mit *Calamagrostis Epigeios*, die niedrige schlaffe Form mit *Agrostis alba* parallelisierte.

Die niedrige Form ist im Allerwalde ebenso häufig und ebenso verbreitet wie die hohe. Aber sie ist auch darin verschieden von der hohen Form, daß sie nicht die Variabilität letzterer hat. Die

Formen, die sie bildet, unterscheiden sich fast nur in der Größe und Stärke des Einzelnen wie des Ganzen. In allen Fällen zeigt sie den Habitus von *Agrostis*; die niedrigsten Varietäten täuschen das Aussehen von *Agrostis* in dem Maße vor, daß man sie als solche betrachtet und übersieht. Ich selbst habe aus einer zerstreuten Kolonie ein Bündel Rispen gesammelt in der Meinung, *Halleriana* zu haben — es war *Agrostis alba,* umgekehrt erntete ich aus einer Kolonie neben mehreren Rispen von hoher *Halleriana villosa* eine besonders blütenreiche *Agrostis vulgaris* — es war *Halleriana gracilescens,* die ich deshalb im Herbarium mit dem Beinamen *Pseudagrostis* versehen habe.

A priori sollte man meinen, die beiden großen Haupttypen der *Halleriana villosa-glabrata* würden vermöge ihrer Verwandtschaft Anzeichen von Übergängen zueinander erkennen lassen, also von der *major* zur *minor,* von der *stricta* zur *laxa.* An der Richtigkeit dieser Annahme möchte wegen der inneren Wahrscheinlichkeit auch ich nicht zweifeln. Indes ist es mir nicht gelungen, davon Andeutungen zu finden, obwohl überall beide Typen vermischt wachsen. In solchen Fällen bemerkt man sofort am Rasen die reine Scheidung zwischen beiden Typen. Dieser ist durchaus charakteristisch, auch wenn Rispen fehlen.

Der Rasen der niederen Form ist immer niedriger als derjenige der hohen, stets dunkelgraugrün — nicht grasgrün mit einem Stich ins Gelbliche —, seine Spreiten (Wurzelblätter) sind schlaff, fast ganz überhängend, schmäler, die Pflanzen stehen nie dicht nebeneinander, sondern mehr oder weniger getrennt, isoliert, lückenhaft, inselartig, bisweilen stehen die Pflanzen ganz vereinzelt, weitläufig zerstreut, sich über größere Flächen in vorgeschobenen Exemplaren verbreitend. Trotzdem hängen alle diese Einzelindividuen durch Wurzelausläufer zusammen. Rispen sieht man daher an solchen Kolonien zunächst nur sehr wenig oder gar nicht; man findet sie erst bei scharfem Zusehen.

Das Bild, welches eine solche Kolonie gewährt, ist so charakteristisch, daß es nie verwechselt werden kann mit dem einer *Halleriana* vom hohen Typus, von dem mit Hinweisung auf das bereits Gesagte hier nur soviel angeführt werden soll, daß die Kolonien desselben einen dichten, gelblichgrasgrünen, höheren, steiferen, niemals oder doch nur sehr selten in vereinzelten Pflanzen sich ausdehnenden Rasen besitzen, dessen Spreiten oft — nicht immer — breiter sind. Bisweilen ist auch dieser Rasen von dunkelgraugrüner Färbung, und in solchen Fällen ist man geneigt, an Kreuzungen oder Übergänge zu denken.

Die Blätter — Spreiten der Blatthalme — werden 20—40 cm lang, bis 6 mm breit, sind meist weich, schlaff, umgebogen, auf der Oberseite schwach kreuzweis behaart und etwas heller graugrün als auf der Unterseite, welche fast immer

den weißlichen Mittelstreifen zeigt. Die Blattarmut ist begründet in der Unfruchtbarkeit der Ausläufer.

Der Bau der Wurzel ist überall derselbe. Die zahlreichen Ausläufer haben oft Meterlänge, zeigen aber erst nach einer Kette von Gliedern einen größeren Knoten oder Kopf, seltener ohne solchen einen aufsteigenden Halm; die Glieder sind, gleich unterirdischen Halmen, von strohfarbenen, glatten, glänzenden Scheiden geschützt und entsenden aus den sie verbindenden Knoten Faserwurzeln, die bisweilen wollig behaart sind.

Die Rispenhalme sind meist wenig zahlreich, obwohl auch das Gegenteil vorkommt [1]). Sie werden nicht höher als 75 cm, sind dünn, biegsam, drei- bis fünfknotig, selten verzweigt. Die einzelnen Halmglieder sind von sehr verschiedener Länge, das oberste Glied ist aber — im Gegensatz zur hohen Form — oft gar nicht oder nur sehr wenig verlängert, auch dann, wenn es mit dem Halmknoten der Scheide entwachsen ist, ein Merkmal, welches wohl einer besonderen Betonung bedarf. Der Halm ist immer glatt und unbehaart, nur ein einziges Mal fand ich ihn unter der Rispe stark rauh infolge von kurzen Härchen.

Die Scheiden haben nichts Besonderes erkennen lassen.

Die Halmspreiten sind bis 30 cm lang inkl. langer Spitze, bis 6 mm breit, dicklich, aber weich und schlaff, oberseits schwach behaart oder kahl, übergebeugt und hängend.

Das Blatthäutchen ist kurz, höchstens 5 mm lang, gespalten, halb krautig, halb häutig, stark pubesziert durch Härchen und Höckerchen.

Rispen zur Blütezeit weißlichgrün, später grau mit violettem Anflug, 10—15 cm lang, schmal, schlaff, überhängend, kurz- und feinästig, locker, armährig. Die Äste erreichen eine Länge von 4 cm und sind schon vom zweiten Drittel an mit langgestielten Ährchen besetzt, aber nur ein- bis zweimal wieder verzweigt.

Die Rispe einer Pflanze von der hinteren Kolonie des Zentrums, Mitte Juli gesammelt, zeigt folgendes Verhalten. Sie ist nur 7 cm lang, halb vereinigt, ungemein leicht, biegsam, weich, grünlichweiß. Die Äste sind halb anliegend, bis 4 cm lang, äußerst fein, vom zweiten Drittel an besetzt mit wenigen Ährchen. Wirteläste wenig zahlreich; am 3. und 4. Wirtel stehen nur je drei Äste mit einigen wenigen Ährchen; die größten Äste sind nur einmal wieder verzweigt. Spindel und Äste rauh, wie auch ein wenig der Halm unter der Rispe. Ährchen weißlich, geöffnet, langgestielt und nicht selten einseitswendig. Untere Hüllspelze wasserfarben mit grünem Rückennerven, membranös dünn und weich, biegsam, stark pubesziert, durchscheinend, $3^1/_2$ mm lang, 1 mm breit, kahnförmig ohne Ver-

[1]) Im Pröbstling enthob ich dem fast nur aus lockerem zerfallenen Laube bestehenden Boden ein Konglomerat von 16 Rispen.

schmälerung, gleichbreit bleibend bis zum Ende. Dies ist rund abgestutzt, oft zufolge einer schmalen, wasserhellen, unpunktierten, häutigen Berandung noch etwas verbreitert und trägt eine aus den drei Nerven der Spelze hervorgehende, der Spelze aufgesetzte gekielte kurze Hohlspitze, die ein grannenartiges Aussehen hat. Die Pubeszenz ist ziemlich dicht; sie ist dieselbe wie bei der hohen Form, nur ein wenig kürzer, aber die bei jener nie fehlenden Hakenhäkchen auf dem Mittelnerven sind auch hier gut entwickelt. Obere Hüllspelze nur etwas kürzer. Beide Hüllspelzen sind schwach gesichelt. Diese Eigentümlichkeiten geben der Rispe die charakteristische Färbung und Weichheit; oft erhält man von ihr das Gefühl von Sammet oder Wolle, das an der hohen Form nie zu bemerken ist. Auch erscheinen die Ährchen sichtlich breiter, was sich aus den relativen Dimensionen der Spelzen erklärt.

Die Deckspelze ist nur $2^1/_2$ mm lang bei 1 mm Breite, von länglich-eiförmiger Gestalt, breitgestutzt, feinhäutig, durchsichtig. Granne sehr fein, mittenständig, die Spitze der Deckspelze nicht erreichend. Die Vorspelze ist $^2/_3$ der Deckspelze lang, gestutzt, durchsichtig, zart. Haarkranz vollkommen, doch dürftig, Haare schlaff, $\pm$ der Deckspelze.

Rudiment stets vorhanden, pinselförmig behaart. Bezüglich des Halmes wird nachgetragen, daß er die beiden typischen Büschel zeigt.

Eine andere dieser benachbarte Kolonie ist ihr ganz gleichartig, nur ist einiges noch ausgeprägter. Die Hüllspelzen haben einen schwachen, grünlichen Schimmer; ihre beiden häutigen Berandungen sind violett und bilden ein rundes breites Ende mit einem Grübchen in der Mitte, in deren Grunde ein ganz kurzes Stachelspitzchen sitzt. Die Hüllspelzen verbreitern sich also wiederum, und zwar noch markierter. Die Stachelspitze ist hier aber nur das Ende des Mittelnerven, die Seitennerven treten nicht hinzu. Zu bemerken ist noch, daß diese Kolonie einen etwas größeren Reichtum an Rispen zeigt und gänzlich verstreut inselartig gewachsen ist. Dabei wird sie von *arundinacea* und *Epigeios* von allen Seiten bedrängt.

Eine dritte steht im sog. Pröbstling, wohl die relativ kräftigste und fruchtbarste. Sie unterscheidet sich von den vorigen beiden dadurch, daß die Hüllspelzenenden weder verbreitert noch häutig berandet sind, sondern sich allmählich verschmälern und zuspitzen, sowie daß die Deckspelze nicht breit-, sondern schmalgestutzt ist.

Eine vierte in der Nähe der letzteren ist ihr ganz analog, dagegen nicht eine fünfte, ebenfalls benachbarte, insofern als diese keine Büschel hat, also *glabrata* ist und als die Granne fissural und subapical steht.

Etwas mehr zu sagen ist von einer einzelnen Pflanze vom östlichen Gattertor des Schmalen Göhren, wo ich sie Ende Juli mit zwei anderen Pflanzen scheinbar der hohen Form gemeinsam fand. Leider fehlt ihr Wurzel und Wurzelblatt, ich vermag nicht zu sagen weshalb. Sie ist die kleinste bis jetzt von mir gefundene Varietät der niedrigen Form, von *Agrostis* erst durch die feinere Untersuchung zu unterscheiden, eine *Halleriana glabrata nana.* Halm schwach, dreiknotig, im untersten Knoten geknickt, ohne Rispe nur 48 cm hoch, gebeugt, nirgends rauh, das unterste Halmglied violett und 12 cm lang. Halmspreiten 20 cm lang inkl. langer trockner Spitze, 4 mm breit, beiderseits kahl. Blatthäutchen 2 mm, gespalten, durchscheinend, deutlich pubesziert. Rispe bunt, grünlichweißviolett, nur 10 cm lang, gebeugt, schlaff, schmal, mit höchstens 2 cm langen Ästen, die sämtlich sehr fein und geschlängelt sind. Aus dem untersten Wirtelknoten ist bloß ein 2 cm langer Ast entwickelt. Infloreszenz von der Mitte der Äste ab. Spindel und Äste wenig rauh. Die Ährchen stehen so dicht, daß sie geknäuelt erscheinen. Hüllspelzen $2^1/_2$ mm lang und $^3/_4$ mm breit, violett, kahnförmig, pubesziert nach typischer Art, kurz zugespitzt. Deckspelze 2 mm lang, breitgestutzt, eiförmig, membranös durchsichtig. Granne mittenständig, relativ stark, die Deckspelze nicht überragend, gerade. Haarkranz schwach, $\pm$ der Deckspelze mit einzelnen längeren Haaren. Vorspelze $^1/_2$ der Deckspelze, zwei- oder dreizipflig gestutzt. Rudiment vorhanden als kurzes, pinselförmig behaartes Stielchen.

Daß unter dieser *Halleriana glabrata nana* die *gracilescens* von Blytt und Torges gefunden sei, ist wohl nicht zu bezweifeln. Die Untersuchung weiterer Exemplare kann erst im kommenden Sommer stattfinden.

Die zwei anderen mit dieser *gracilescens* gemeinsam wachsenden Pflanzen haben bei der Untersuchung ein fast seltsames Resultat geliefert. Die eine ist eine *glabrata* mit Rudiment, die andere eine *villosa* ohne Rudiment.

1. *glabrata.* Halm ohne Rispe 65 cm hoch, dünn, am Grunde $1^1/_2$ mm, unter der Rispe $^1/_2$—1 mm, glatt, dreiknotig, unverzweigt; Wurzelglied bis 10 cm lang, violett. Blatthäutchen ganz kurz und gespalten, häutig. Spreiten verschieden lang, 15 cm und dann aufrecht oder 18 cm halb gebeugt, 3 mm breit; oberseits behaart oder kahl. Rispe schlaff, gebeugt, bis 12 cm hoch, schmal, locker, ährenartig. Äste bis 3 cm lang, fein, nicht geschlängelt, wenig rauh samt Spindel, von der Mitte an infloresziert. Farbe grau. Ährchen langgestielt, sie stehen scheinbar nur in zwei Zeilen, grauviolett. Hüllspelzen fast gleichlang, 4 mm, mit ganz kurzer Hohlspitze, kahnförmig, doch mit etwas

längerer Verschmälerung, 1 mm breit, grauviolett und grünlichweiß, häutig weich, durchscheinend, sehr schwach pubesziert. Deckspelze $3^1/_2$ mm lang, 1 mm breit, schmalgestutzt, membranös durchsichtig. Haarkranz vollständig, doch geteilt in mehrere dichte Stränge, die mit straffen, starken, langen Haaren selbst die oberen Hüllspelzen überragen. Granne typisch für *lanceolata*, fein und gebogen, die Deckspelze nur um ein Minimum überragend oder gar nicht aus dem Spalt, in dessen Grund sie inseriert ist, herauskommend, daher kaum zu finden. Rudiment ein ziemlich kräftiger Pinsel.

Mit Rücksicht auf die Blütenbefunde, besonders auf Teilung und ungewöhnliche Länge der Haare, ferner auf die für *lanceolata* typische Granne ist die Vermutung gerechtfertigt, daß diese Pflanze eine Übergangsform von *Halleriana* f. *minoris* oder von *gracilescens* zu *lanceolata* darstellt, zumal die *lanceolata* ringsum in den verschiedensten Formen wächst.

2. *villosa.* Ist von der *glabrata* auffallend verschieden. Der Habitus ist der einer etwas höheren, aber schlaffen, haltlosen *gracilescens* oder auch *Agrostis.* Die Rispe ist nur 10 cm hoch, nicht dicht und gedrängt, sondern überaus locker mit elongiert stehenden wenig Wirteln, wenig Ästen und Zweigen, im ganzen grünlichsilbergrau, überhängend und einseitswendig.

Ährchen und Blüten zeigen etwas größere Dimensionen als die *glabrata*; die Formen sind dieselben. Der Haarkranz ist das Gegenteil; er ist vollkommen und gleichmäßig, aber schlaff, kraus, nicht länger als die Deckspelze. Die Granne ist von größter Feinheit; wenn die Hakenbekleidung weggedacht wird, erscheint sie feiner als die stärkeren Achsenhaare, daher sehr schwer zu isolieren. Die gefundenen wenigen Grannen waren mittenständig und entweder stummelhaft kurz oder doch nur um ein geringes länger als ihr glatter, unbekleideter grundständiger Teil.

Ein Rudiment habe ich nicht finden können. Auch diese etwas höhere Form halte ich für eine *gracilescens*, also für *Halleriana gracilescens villosa.*

Hiermit bin ich am Ende der Ausführungen über die Resultate meiner Explorationen des Allerwaldes auf *Calamagrostis Halleriana* in den Jahren 1908 und 1909. Aus denselben gewinne ich folgendes systematisches Bild:

I. Halleriana villoso-glabrata typica f. major, hohe Form, in zahlreichen Kolonien mit individuellen unwesentlichen Verschiedenheiten.

II. Halleriana villoso-glabrata f. major

in 8 Varietäten oder Abarten, nämlich:

1. *H. villosa grandivalvis*
   (Form des Farnkamps);
2. *H. villosa stricta parvivalvis* oder auch *brachytricha*
   (Form des Gehsenholzes);
3. *H. villosa densa*
   (Form einer Waldblöße);
4. *H. villosa ramosissima*
   (Form eines Tannenkamps);
5. *H. glabrata stricta* ohne Rudiment
   (Form eines noch jungen schattenarmen Kamps);
6. *H. villosa laxa phragmitoides*
   (Form am Rande einer Waldblöße);
7. *H. villosa biflora*
   (Form einer Sumpfstelle);
8. *H. villosa stricta subrivalis*?
   (Form vom Schmalen Göhren).

III. Halleriana villoso-glabrata typica, f. minor, niedrige Form

in zahlreichen Kolonien mit unwesentlichen individuellen Verschiedenheiten und den Unterformen:

1. *H. gracilescens villosa;*
2. *H. gracilescens glabrata* × *lanceolata*, zweifelhaft;
3. *H. glabrata nana-gracilescens.* (S. Fußnote.)

Nachtrag.

In unmittelbarer Nähe dieser Formen fand ich nachträglich eine vierte Form, von welcher bis jetzt nicht zu sagen ist, ob sie *villosa* oder *lanceolata* sei. Prof. Hackel hält sie vorläufig für eine *lanceolata* mit extrem inserierter Granne. — C. Reinecke zu Erfurt getraut sich noch kein Urteil abzugeben, bevor nicht die neue Pflanze vom laufenden Sommer da ist. Ich selbst möchte Prof. Hackel beipflichten.

Beiträge zur Flora Siams.

Von

Dr. Carl Curt Hosseus, Bad Reichenhall.

Die vorliegende Arbeit beabsichtigt in erster Linie eine Liste der von mir in den Jahren 1904, 1905 in Siam gesammelten Pflanzen zu geben. Dann aber sollen in diesem 1. Teil einige besonders interessante Pflanzenfamilien noch einmal mit Standortangabe zusammengefaßt werden. Es wird hierbei in der Weise verfahren, daß die eigene Sammlung ausführlich mit Literaturbeleg schon durch den Druck kenntlich gemacht ist. Die vor nicht langer Zeit von F. N. Williams zusammengefaßten, bisher bekannten Pflanzen Siams — in dem Bulletin de l'Herbier Boissier veröffentlicht — ist ebenfalls dadurch gekennzeichnet. Nach dieser Liste ist eine 100 Pflanzen umfassende Sammlung, von E. Lindhardt angelegt, im Bulletin de l'Herbier Boissier publiziert worden. Diese stammte aus der Umgegend von Wang Djao am Mä Ping in Obersiam.

Leider ist das von Siam bekannte Pflanzenmaterial zu gering, um schon an den Gedanken einer Flora herantreten zu können. In einer Anzahl Provinzen ist überhaupt noch keine Pflanze gesammelt. So ist denn auch die früher*) aufgestellte pflanzengeographische Einteilung eine mehr oder weniger schematische; die Khoratebene, der Osten Nordsiams z. B. sind noch floristisch terra incognita. Auf die genaueren Einzelheiten wird noch später eingegangen werden. Eines muß aber hier noch ausdrücklich erwähnt werden, um von vornherein die Notwendigkeit der nochmaligen Zusammenstellung der hier angeführten Familien zu begründen. Die Williamsche Arbeit bringt nämlich leider keine Einteilung der Standorte in Provinzen, so wird die sonst so überaus wertvolle und mühsame Arbeit zum Teil etwas, vor allem in pflanzengeographischer Beziehung, entwertet. Williams folgte bei der Liste nur den politischen Grenzen und berücksichtigte nicht die von der Natur gegebenen, so muß sich denn notgedrungen dem flüchtigen Beurteiler, der nicht ganz genau die Detailkarten im Kopfe hat, ein falsches Bild aufdrängen.

---

*) Vgl. Englers Bot. Jahrb. Bd. 40 (1908) H. 4, p. 92 und „Globus" Bd. XCVI. Nr. 10 u. 11; speziell p. 152.

Siam zerfällt bekanntlich — geographisch beurteilt — in zwei Hauptteile: das eigentliche Festland und den siamesischen Teil der malayischen Halbinsel.

Beide müssen unter allen Umständen, wenn auch nicht getrennt — weil ein politisches Ganze — so doch deutlich als zwei klimatisch und geographisch gesonderte Florenreiche gekennzeichnet werden. Dies ist in der vorliegenden Abhandlung geschehen.

Außerdem ist seit Abschluß der Williamsschen Liste eine Veränderung in den politischen Grenzen, auf der Ostseite Siams eingetreten. Um nicht in den umgekehrten Fehler zu verfallen, hier aus politischen Gründen pflanzengeographisch einheitliche Gebiete zu streichen, sind die in den drei Provinzen Battambong, Siem Rap und Sisophon liegenden Standorte zwar aufgenommen worden, aber in Klammern gesetzt.

Um eine größere Übersicht zu ermöglichen, ist außerdem auf die Beziehungen der einzelnen Familien und Gattungen zu Nachbargebieten Rücksicht genommen, und eine kleine zusammenfassende Notiz gegeben.

Die Bestimmungsarbeiten wurden von mir im botanischen Museum zu Berlin vorgenommen, und ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Leiter desselben, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Adolph Engler, für die liebenswürdige Überlassung des Platzes wie auch die vielfachen wichtigen Anregungen hiermit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Desgleichen möchte ich solchen Herrn Prof. Dr. Volkens für die Anregung in Siam zu sammeln sagen.

In der Bearbeitung meines mitgebrachten Herbarmaterials unterstützten mich vorzüglich schon vor meiner Ankunft Herr Dr. Wilms, der die Verteilung meiner Sammlungen übernommen hatte, später Prof. Dr. Engler, Diels, Prof. Dr. Harms, Dr. Schlechter, Dr. Pilger, Prof. Dr. Hieronymus, Oberstleutnant Brause, Dr. Muschler, Prof. Dr. Gilg, Prof. Dr. Koehne, Prof. Dr. Kränzlin; von auswärtigen Herren C. B. Clarke, Prof. Dr. Brotherus, Dr. Hallier, Prof. Dr. Zahlbruckner. Ihnen allen sei hiermit mein bester Dank ausgesprochen.

Daß es mir aber ermöglicht wurde, mit den nötigen Pässen ausgerüstet reisen zu können, verdanke ich ausschließlich meinem hochverehrten Lehrer Ferdinand Freiherrn von Richthofen. Seiner Königlichen Hoheit dem Großherzog von Mecklenburg-Schwerin sowie Seiner Hoheit dem Herzog-Regenten Johann Albrecht von Braunschweig auch an dieser Stelle ehrfurchtvollster Dank für die gnädigste Empfehlung an den Hof Sr. Maj. des Königs von Siam. Durch Höchstdieselben war es mir möglich, nicht nur unbehindert, sondern tatkräftig auch in den unwirtlichen Gegenden durch die Behörden unterstützt, meine Sammlungen anlegen zu können. Besonders ehrfurchtvollsten Dank schulde ich Sr. Maj. dem König von Siam und Sr. Königlichen

Hoheit Prinz Damrong für die so überaus huldvolle Unterstützung während meiner Inlandsreisen.

Über den äußeren Verlauf meiner Reise sei auf die Mitteilungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1906, p. 190—196, hingewiesen. Die für die Sammlung haup sächlich in Betracht kommenden Standorte liegen zwischen dem 16⁰ und 20⁰ n. Br. um den 100⁰ ö. L. Die einzelnen Gegenden sind in der Arbeit: Die aus Siam bekannten Acanthaceen in Englers Bot. Jahrbüchern, Bd. 41, Heft 2, 1907, p. 63 zusammengefaßt.

Als Zeichen für die größeren Gebiete Siams kommen folgende in Anwendung:

| Malayische Halbinsel.
⁰ Südsiam.
* Inseln des siamesischen Meerbusens.
— Mittelsiam.
= Nordsiam.

Cyperaceae.*)

Scirpoideae — Lipocarphinae.

= **Lipocarpha argentea,** Br., Append. Tuckey Congo p. 459; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 667.

Syn.: *Lipocarpha laevigata,* Nees in Wight Contrib. p. 62.
Hypaelyptim argenteum, Vahl Enum. II. p. 283.
Tunga laevigata, Boxb. Fl. Ind. I. p. 183.
Kyllinga albescens, Steud. Syn. Cyp. p. 68; Miq. Fl. Ind. Bot. III. p. 294.

Siam: Doi Sutäp, auf in der heißen ausgetrockneten, rissigen, grauen Erde, Hauptbestand bis fast $^1/_2$ m hoch; 700 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 481. 23. März 1905.) — Doi Sutäp, Moor unterhalb dem Wat Doi Sutäp, niedriger als Nr. 481, schmälere Blätter, kleinerer Blütenstand. (Hosseus Nr. 496. — 14. April 1905.)

Geogr. Verbr.: Tropen und Subtropen der alten Welt.

Cyperaceae.

Scirpoideae — Hypolytrinae.

* *Hypolytrum latifolium* C. G. Rich. — Pers. Syn. I. p. 70; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 678; Bull. Herb. Boiss. Ind. IV. (1904) p. 223.

Siam: Klong Munsé; Klong Majum; Uferbänke im Dschungel.

Geogr. Verbr.: Malay. Arch., China, Polynesien, Australien.

*) Die Bestimmungen hatte C. B. Clarke noch kurz vor seinem Tode gütigst ausgeführt.

Scirpoideae — Cyperinae.

* = **Pycreus polystachyus** Beano. Fl. Owar. II. p. 48. t. 86, fig. 2., Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 592; Journ. Linn. Soc. 34 (1898) p. 16. cf. Engl. Prantl. Nat. Pflanzenf. II, 2. p. 107 [*Cyperus* L.]*).
Siam: Allenthalben in den Reisfeldern auf Koh Schang; Doi Sutäp, Ostseite; ca. 700 m ü. d. M. auf ausgetrockneter grauer Erde, vereinzelt. (Hosseus Nr. 486. — 23. März 1905.)
Geogr. Verbr.: In allen heißen Landstrichen.

— **Pycreus nitens** Nees in Linnaea IX. p. 283. Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 591.
Siam: Wang Djao; im Savannenwald, an feuchten Stellen und am Wegrand, häufig. (Hosseus Nr. 104, 113. — 14. Okt. 1904.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Warme Zone der alten Welt.

* *Pycreus sulcinux* C. B. Clarke in Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 593. Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
Siam: Lem Dan, in trockener sandiger Erde.
Geogr. Verbr.: Tropisches Afrika, Malay. Arch.

— **Cyperus diffusus** Vahl. Enum. II. p. 321. Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 603.
Siam: Nördl. Kampeng, am Mä Ping-Ufer, selten. (Hosseus Nr. 28. — 30. Sept. 1904.) — Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: In allen warmen Zonen.

* *Cyperus dilutus* Vahl. Enum. II. p. 357. Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 624. — Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
Siam: Klong Mumsé, in Ebenen an der See.
Geogr. Verbr.: Mauritius, Malay Arch. China.

= *Cyperus exaltatus* Retz var. *digynus* (Boeckl.) Kuntze Rev. Gen. Plant., p. 748 (1891), cf. Hook. Fl. Brit. Ind. VI. p. 617. [*Cyperus exaltatus* Retz. var. *dives* C. B. Clarke; *C. alopecuroides*, Boeck. in Linnaea XXXVI. p. 322. — Nord-Indien; C. *dives*, Delile Fl. Egypt. 5. t. 4. fig. 3.]
Siam: Am Ufer des Mäkong.
Geogr. Verbr.: Afrika, Indien.

* = **Cyperus Haspan** L. Sp. Pl. 66. — Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 600; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
Siam: Allenthalben auf Koh Schang, in Reisfeldern. — Djieng Dao, am Mä Ping-Ufer, um 350 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 521 a. — 2. Mai 1905.)
Geogr. Verbr.: In allen warmen Zonen.

* *Cyperus pennatus* Lam. (1791). Ill. I. p. 144. Kunth. Enum. II. p. 80; Hook. Fl. Brit. Ind. VI. p. 623; Bull. Herb.

*) Bei der Bestimmung betont C. B. Clarke auch hier wieder ausdrücklich: *Pycreus polystachyus* Beauv. nicht *Cyperus polystachyus*, Rottb. — Die Bestimmungen sind wortgetreu wiedergegeben.

Boiss. IV. p. 224. [*Mauriscus albescens* Gaud. in Freyc. Voy. Bot. 415; Bot. Tidsskrift Vol 24. p. 84.]

Siam: Allenthalben auf Koh Schang, an Felsen und im Sumpf.

Geogr. Verbr.: Trop. Afrika, Seyschellen, Malay. Arch., China, Polynesien, Australien.

= **Cyperus pulcherrimus,** Willd. Kunth, Enum. II. p. 35; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 600; C. B. Clarke in Journ. Linn. Soc. XXI. p. 132.

[Syn.: *C. eumorphus* Steud.; *C. silletensis* Thw., C. Haspan Benth (partim) cf. Hook. w. o.],

Siam: Djieng Dao, am Mä Ping-Ufer, vereinzelt, um 350 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 524 a. — 2. Mai 1905) **Z. e. M. g.**

Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Penang, Java, Borneo.

Diese Art ist sehr nahe mit *C. sillentensis* Nees in Wight Contrib. (1834) 79 verwandt, die aus Indien und Birma bekannt ist.

—= **Cyperus rotundus,** Linn. Sp. Pl. 67 (nicht Linn. Herb.) Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 615.

[Syn.: *C. hexastachyus* Rottb. Descr. et Ic. 28 t. 14, fig. 2, Nees in Wight Contrib. 81 (partim).
C. leptostachyus, Griff. Hiss. Notes 321 (nicht von Nees).
C. tenuiflorus, Royle Ill. 412 (nicht Rottb.).
Cyperus, Wall. Cat. 3317 A (partim) 3322, 3353, 3373.
C. albidus Herb. Heyne; Wall. lat. 3356; Rumph. Herb. Amb. VI. p. 1. t. 1.]

Siam: Wang Djao, im Savannenwald, an trockenen Stellen häufig. (Hosseus Nr. 133 a. — Blühend 31. Okt. 1904.) — Hue Sam Ngao,*) auf Sandbanken, vereinzelt. (Hosseus Nr. 539. — Blühend 9. Juli 1905.) — Djiang Dao, am Mä Ping-Ufer selten (Hosseus Nr. 528 a. — Blühend 2. Mai 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien, Malay. Archipel.

* 0 *Kyllinga monocephala* Rottb. Descr. et Ic. 13. t. 14, fig. 4; Hook. f. Fl. Brit. Ind. VI. p. 588; C. B. Clarke in Journ. Linn. Soc. 34 (1898) p. 11. — Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224; Engler-Prantl. Nat. Pflanzenf. II, 2. p. 109.

[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift Vol. 24 (1901) p. 80.]

Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 327); Klong Sarlakpet, in feuchten Ebenen (Jhs. Schmidt).

Geogr. Verbr.: Trop. Afrika, Mascarenien, südöstliches China, Formosa, Malay. Arch., Australien, Ozeanien.

---

*) Die am Hue Sam Ngao gefundenen Exemplare sind bedeutend größer, vielblütiger und voller als die von den anderen Standorten, so daß ich sie als *C. rotundus* var. *centiflora* C. B. Clarke in Journ. Linn. Soc. XXI. p. 171 bestimmen würde, hätte nicht C. B. Clarke selbst die Bestimmung vorgenommen. Eine Anfrage war infolge seines Todes nicht mehr möglich.

Scirpoideae — Scirpinae.

* *Fuirena glomerata* Lam. Ill. I. p. 150; Hook. f. Fl. Brit. Ind. VI. p. 666; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift Vol. 24 (1901) p. 90.]
Siam: Klong Munsé in feuchten Ebenen (Jhs. Schmidt).
Geogr. Verbr.: Typisch für Reisfelder der alten Welt. Trop. Afrika, Madagaskar, China, Japan, Malay. Arch., Australien.

— **Scirpus squarrosus** Linn. var. *siamensis* C. B. Clarke; *glumis* (quam in *S. sëuarrosus* Linn. *typico*) longis aristatis, spicis majoribus. (Hosseus Nr. 101.)
The spikes of this species resomble more those of *Scirpus hystrix*, Thumb.; but the nut is altogether as of *Sc. squarrosus*, Linn. (an Indian plant.). C. B. Clarke (23. July 1906).
Siam: Wang Djao, im südw. Savannenwald; häufig, aber nicht formationsbildend. (Hosseus Nr. 101. — 14. Oktober 1904.)

* *Heleocharis capitata* Brown. Prodr. 225. — Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 527; Journ. Linn. Soc. 34. p. 50. — Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift Vol. 24 (1901) p. 84.]
Siam: Lem Dan, in Reisfeldern.
Geogr. Verbr.: Trop. Afrika, Arabien, China, Mal. Arch., Australien, Polynesien, Amerika.

* *Heleocharis Chaetaria* Roem. et Sch. Syst. II. p. 154, Mant. II. p. 90. — Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 629. — Journ. Linn. Soc. 34. p. 51. — Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 84.]
Siam: Koh Chang, allenthalben auf der Insel, in Reisfeldern.
Geogr. Verbr.: Trop. Afrika, Malay. Arch., Amerika (von Mexiko und Cuba bis Paraguay).

* *Heleocharis equisetina* Presl. Rel. Haenk. I. p. 195. Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 629; Journ. Linn. Soc. 34, p. 51; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 84.]
Siam: Lem Dan, in Reisfeldern.
Geogr. Verbr.: Madagaskar, Philippinen, Neukaledonien.

= **Fimbristylis aestivalis,** Vahl. Enum. II. p. 288. Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 637.
Siam: Djieng Dao, am Mä Ping-Ufer, um 350 m ü. M. (Hosseus Nr. 523 a. — 2. Mai 1905.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Süd- und Ostasien, Australien, eine Varietät in Amerika.

* *Fimbristylis cymosa* R. Brown. Prodr. Fl. Austral. [1810] p. 228. Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 89.]

Siam: Koh Kahdat, am sandigen Seeufer.

Geogr. Verbr.: Ein Inseltyp: Malay; Jap. Inseln, Trop. Australien, Polynesien, Sandwichinseln.

* *Fimbristylis cymosa* var. *Sc. subcapitata* C. B. Clarke cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 90.

Siam: Koh Kahdat.

Geogr. Verbr.: Philippinen, Polynesien, Sandwichinseln.

= **Fimbristylis dichotoma** Vahl. Enum. II. p. 287. — Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 636.

[Syn.: *F. pallescens*, Nees in Wight Contrib. p. 101; Strachey lat. Pl. Kumaon 73; Thw. Enum. p. 348.
Scirpus dichotomus, Linn. Sp. Pl. 50; Rottb. Descr. et Ic. 57 t. 13, fig. 1.
S. annuus, Host. Gram. Aust. III, p. 42 t. 63.
S. pallescens, Roxb. Fl. Ind. I. p. 229.
Boeck. in Linnaea XXXVII. p. 12 (excl. var. β. γ, *F. Royeniana*, und amerikanische Arten); Benth. Fl. Austral. VII. p. 310 (exl. einige Syn.).
Fimbristylis, Wall. lat. 3511, 3515, 3516 B, 3517 A].

Siam: Djieng Dao, am Mä Ping-Ufer, um 350 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 522 a. — 2. Mai 1905.) — Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Warme Gegenden der alten Welt.

* **Fimbristylis diphylla** Vahl. Enum. II. p. 289; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 636; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224.

[Syn. cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 85.]

Siam: Lem Dan, auf trockenem Boden an der See (Jhs. Schmidt). — Doi Sutäp, im Moore unterhalb der Wat Sutäp, selten, in Bl. März-April, um 1050 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 496 a. — 14. April 1905.)

Geogr. Verbr.: Allenthalben in warmen Gegenden, alle fünf Erdteile.

* *Fimbristylis ferruginea* Vahl. Enum. 291; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 638; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 224; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 88.

[Syn.: Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 88.]

Siam: Koh Schang, allenthalben in Reisfeldern und Sümpfen (Jhs. Schmidt).

Geogr. Verbr.: In allen warmen Gegenden.

— = **Fimbristylis fusca** Benth. Gen. Pl. III. p. 1048; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 649; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.

[Syn.: cf. Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.]

Siam: Wang Djao, auf feuchtem Boden des Savannenwaldes, selten, ca. 100 m. ü. d. M. (Hosseus, Nr. 119. — 14. Okt. 1904.) — Tonkyaghat, im äußersten Westen Siams (Kurz Nr. 623).

Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Mal. Halbinsel, China.

.— *Fimbristylis fuscoides* C. B. Clarke*), Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 719.
Siam: Raheng, bei Tapotsah (Lindhard Nr. 205).
Geogr. Verbr.: Borneo, Labuan, Cochinchina [Siam?].

* *Fimbristylis Hookeriana* Boeckl. Linnaea XXXVII. p. 22; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 641; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 87.
Siam: Nur auf Koh Schang; an Felsen im Dschungel bei Klong Munsé.
Geogr. Verbr.: Indien (Khasia, Chota Nagpore), Siam.

* *Fimbristylis miliacea*, Vahl. Enum. II. p. 287; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 644; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 89.]
Siam: Klong Munsé, in Reisfeldern.
Geogr. Verbr.: In allen warmen Gegenden.

* *Fimbristylis polytrichoides*, Brown Enum. II. p. 248; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 632. Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 88.]
Siam: Koh Schang, in Reisfeldern und in Sümpfen.
Geogr. Verbr.: In den Tropen der alten Welt.

* *Fimbristylis sericea* R. Br. Prodr. p. 228; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 641.
[Syn.: Syn. cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 86.]
Siam: Klong Prao, an sandiger Seeküste.
Geogr. Verbr.: Ostasien, Malay. Halbinsel und Inseln, China, Siam, Japan, Australien.

* *Fimbristylis spathacea* Roth. Nov. Pl. Sp. 24; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 640; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 87.]
Siam: Klong Sarlakpet, in feuchten Ebenen.
Geogr. Verbr.: In warmen Gegenden.

— * *Fimbristylis tenera* Roem. u. Sch. Syst. II. Mant. p. 57; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 719.
[Syn.: Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 642.]
Siam: Tapotsah (Lindhard Nr. 20).
Geogr. Verbr.: Trop. Afrika, Indien, Siam.

— **Bulbostylis barbata**, Kunth Enum. II. p. 208; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 651. Syn. cf. ebendort.
Siam: Hue Sam Ngao, auf einer Sandbank, häufig ca. 140 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 541. — 9. Juli 1905). Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: In der warmen Zone.

---

*) C. B. Clarke gibt die Bestimmung mit Vorbehalt, da nur Blättermaterial vorhanden war.

Cariooideae — Rhynchosporeae.

* *Remirea maritima* Aubl. Pl. Guian. I. p. 45, t. 16; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 677.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 92.]
Siam: Koh Schang, allenthalben an sandiger Küste.
Geogr. Verbr.: An allen tropischen Küsten.

* *Rhynchospora aurea* Vahl. Enum. II. p. 229; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 670; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.
[Syn.: cf. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 91.]
Siam: Klong Son, in einer Wasserhöhle.
Geogr. Verbr.: In der ganzen tropischen Zone.

— **Rhynchospora longisetis** (Poir) R. Br. Prodr. (1810) p. 230; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 669; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 719.
Siam: Wang Djao, an trockenen Stellen, häufig. (Hosseus Nr. 132. — Lindhard Nr. 68.)
Gsogr. Verbr.: Birma, Siam, Nordaustralien.

Caricoideae — Sclerieae.

* *Scleria levis* Retz Obs. IV. p. 31; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 694. Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 93.
Siam: Ebene bei Klong Munsé.
Geogr. Verbr.: Ceylon, Indien, Nikobaren, Siam, Java, Hongkong.

* *Scleria multifoliata* Boeck., Linnaea XXXVII. p. 510; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 693; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 93.
Siam: Klong Munsé, Uferbänke im Dschungel.
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. Inseln.

Caricoideae — Cariceae.

= **Carex baccans** Nees, Wight Contrib. p. 122; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 722; C. B. Clarke in Journ. Linn. Soc. XXV. p. 12.
[Syn.: *C. curvirostris*, Kunze Suppl. p. 79, t. 20; Miq. Fl. Ind. Bat. III. p. 350.
C. recurvirostris, Steud. in Zoll. Verz. Ind. Archip. II. p. 60 und *Cyp.* p. 207.
C. dolicophylla, Link.]
Siam: Doi Sutäp, Urwald vom SW.- zum N.-Gipfel, Hauptbestandteil, — 2 m hoch; ca. 1680 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 255. — Blühend 13. Dezember 1904.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Indien (700—2500 m), Ceylon, Malay. Inseln, Siam, China, Philippinen.

* = **Carex indica** L. Mant. p. 574; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 714; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225, Bot. Tidsskrift vol. 24 (1901) p. 94.
Siam: Klong Munsé, Klong Majum; im Dschungel (Johs. Schmidt). — Doi Anga Luang?; Sumpf unterhalb des Richthofengipfels, ca. 2550 m ü. d. M., allein formationsbildend den Sumpf bedeckend; leider ohne Blüte und Frucht, so daß die Bestimmung unsicher ist. (Hosseus Nr. 349 b. — 19. Januar 1905.)
Geogr. Verbr.: Östl. Indien bis Selangor, Siam, Cochinchina, Malay. Archipel und Polynesien.

= *Carex indica* var. *laete brunnea* C. B. Clarke, Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 715. — Bull. Herb. Boiss. IV. p. 225.
Siam: An der siam.-birm. Grenze, Salwin Fluß (Wallich Nr. 3533).
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Siam, Mal. Halbinsel.

⁰ *Carex malaccensis* C. B. Clarke, Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 722.
Siam: Langkaw-Inseln (Curtis Nr. 1669).
Geogr. Verbr.: Mal. Halbinsel.

— **Carex** [*Dietrichiae*, Boeck] **juvenilis** C. B. Clarke.
Siam: Nördl. Nakontai, auf feuchtem Boden, häufig, ca. 300 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 723. — Blühend 20. Dezember 1905.)
Geogr. Verbr.: Indien, Siam.

Araceae.*)

Pothinae.

* *Pothos scandens* L. Sp. Pl. p. 969; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 551; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 272. (Foliorum lamina quam petiolus paulo latiore et breviore.)
Siam: Klong Munsé, klettert im Dschungel an Bäumen.
Geogr. Verbr.: Trop. Indien, Ceylon, Andamanen, Nicobaren, Malay. Halbinsel und Inseln, Birma, Siam. Inseln, China.

* *Anadendrum angustifolium* Engl. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 272; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Klong Munsé und Klong Prao, klettert im Dschungel an Bäumen.
Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

* *Anadendrum montanum* (Blume) Schott. Bonpl. V. (1857) p. 45; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 540; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 272.
Siam: Lem Dan, klettert im Dschungel an Bäumen.
Geogr. Verbr.: Indien, Mal. Halbinsel und Inseln, Siam. Inseln.

*) Die Bestimmungen verdanke ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. A. Engler.

Monsterinae.

? *Rhaphidophora Beccarii* Engl. Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 546.
Siam: ?
Geogr. Verbr.: Mal. Halbinsel, Siam (?), Borneo.

* *Rhaphidophora peepla* Schott. Bonpl. V. (1857) p. 45; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 545; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 273.
Siam: Lem Dan, Baumkletterer im Dschungel.
Geogr. Verbr.: Indien, Birma (Karen Hügel), Siam. Inseln, Java.

* *Scindapsus siamensis* Engl., Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 273; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Klong Munsé, Baumkletterer im Dschungel.
Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

Dracontiinae.

0 *Lasia aculeata* Lour. in Fr. Cochinch. p. 81. Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 220).
Geogr. Verbr.: Südost-Asien.

= **Lasia heterophylla** Schott. Melet. p. 21; Kunth. Enum. III. p. 67; Miq. Fl. Ind. Bat. III. p. 176.
Siam: Doi Sutäp, am Rande des Moores unterhalb Wat Doi Sutäp, ca. 1050 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 499 a. — Blühend 14. April 1905.) — Z. e. M. g.
Geogr. Vertr.: Indien, Ceylon, Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln, China.

* *Pseudodracontium Harmandii* var. *Schmidtii* Engl. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 273; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226; Bot. Jahrb. XXV. p. 15.
Siam: Klong Majum, an Felsen im Dschungel.
Geogr. Verbr.: (des Typus) Kambodja, Siam. Inseln.

* *Hydrosme longituberosa* Engl. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 273, Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Koh Kahdat, auf sandigem Grund an der See
Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

Philodendrinae.

* *Homalomena brevispatha* Engl. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 274. Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Klong Son; Dschungel auf dem Boden 175 m ü. d. M.
Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

* *Homalomena truncata* (Schott) Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 536; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 275; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Klong Munsé, an feuchten Felsen in der Nähe eines Wasserfalles.
Geogr. Verbr.: Mal. Halbinsel, Siam, Borneo.

| *Aglaonema costatum* N. E. Brown Gard. Chron.; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Coah, Langkawi-Inseln (Curtis Nr. 2813), schattige Plätze an Kalkfelsen.
Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

? ⁰ *Aglaonema hospitum* Williams Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 226.
Siam: Angeblich aus Bangkok (wächst in Hongkong, Bot. Garten Nr. 59).
Geogr. Verbr.: Siam.

= *Aglaonema Schottianum* Miq. Fl. Ind. Bat. III. p. 216 (1859), Engl. traceae p. 440; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 529; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 227.
[Syn.: *Aglaonema malaccense* Schott. in Blonpandia 1859 p. 30.
Aglaonema propinquum Schott. in Ann. Mus. Lugd. Bot. I. p. 280.
Aglaonema longecuspidatum Schott. in Prodr. p. 304.]
Siam: Tonkyaghat (Karén Land) im äußersten Nordwesten von Siam (Kurz Nr. 263).
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln (Sumatra, Borneo, Java).

* *Aglaonema**) *siamense* Engl. in Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 275. Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 227.
Siam: Lem Dan, Dschungel, Bodenaroidee.
Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

* *Aglaonema tenuipes* Engl. in Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 275; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 227.
Siam: Lem Dan, Dschungel, Bodenaroidee.
Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

Colocasiinae.

= *Steudnera capitellata* Hook. in Fl. of Brit. Ind. VI. p. 521; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 227.
Siam: Tonkyaghat (Karén Land), in immergrünem Wald.
Geogr. Verbr.: Birma, Siam.

---

*) *Aglaonema rotundum* N. E. Brown ist aus der Williamsschen Liste hier nicht aufgenommen, da die Standortangabe bei Brown ungenau ist.

= *Alocasia acuminata* Schott. in Bonpland VII. (1859) p. 28. Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 227.
Siam. Kogan, am Salwin.
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam.

* *Alocasia fornicata* Schott. in Östr. Bot. Wochenblatt 1854 p. 410; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 526; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 227; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 276.
Siam: Lem Ngob.
Geogr. Verbr.: Indien, Siam. Arch.

* *Alocasia indica* Schott. in Östr. Bot. Wochenblatt 1854 p. 410; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 525; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 227; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 275.
Siam: Klong Munsé, Koh Kahdat, Dschungel.
Geogr. Verbr.: Trop. Asien.

* *Alocasia longiloba* Miq. in Fl. Ind. Bat. III. p. 207; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 527; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 227; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 276.
Siam: Lem Dan, Dschungel, Bodenaroidee.
Geogr. Verbr.: Java, Borneo, Siam. Archipel.

Arinae.

° *Typhonium trilobatum* Schott. in Wien. Zeitschr. III. (1829) p. 72; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 509; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 227.
[Syn.: *Typhonium siamense* Engler *Araceae* p. 615.
T. orixense Schott. in Wien. Zeitschr. III. (1829) p. 72.
T. triste Griff. Notul. III. p. 145.
Arum trilobatum Linn. Sp. Pl. 965.
A. orixense Roxb. Fl. Ind. III. p. 503.]

= **Acorus Calamus** Linn. Sp. Pl. p. 324; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 555. Engler, *Araceae* p. 217.
Siam: Doi Sutäp, an den Steinen der Wasserfälle zwischen 500 und 800 m ü. d. M., in dichten Büscheln. (Hosseus Nr. 286. — Blühend 30. Dez. 1904.) — Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Nördl. temp. und warme Gegenden der Erde.

= **Gonatanthus sarmentosus** Klotzsch in Link u. Kl. Ic. Pl. I. p. 33, II. p. 14; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 522.
Siam: Doi Sutäp, Urwald nur in der Nähe der Gipfel epiphytisch am Stamm hoher Bäume; ca. 1680 m ü. d. M. Hier keine Blüten, sondern nur sich loslösende Knöspchen gefunden (cf. Engler *Araceae* in DC. Suite Ar. II. p. 511 und Engler-Prantl Nat. Pfl. II, 3. p. 103). Diese Art ist bisher nur aus dem Himalaya und den Khasia-Hügeln in gleicher Meereshöhe bekannt. Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Indien, Siam.

0 **Siam:** Bangkok (Schomburgk Nr. 334; 1859. — Wawra, Nr. 359, 447; 1869).

Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Ceylon, Malay. Inseln.

| *Arisaema fimbriatum* Masters in Gard. Chron. (1884) II. p. 680, f. 119; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 502; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 228.

Siam: Langkawi-Inseln: Teruto (Curtis Nr. 1679); Kasum (Curtis Nr. 3281, 8941), Langkawi (Sander).

Geogr. Verbr.: Siam. Inseln.

Pistiinae.

* 0 *Pistia stratiotes* L. in Sp. Pl. p. 963; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 497; Bull. Herb. Boiss. IV. p. 228; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 276.

Siam: Klong Wen, Menam, häufig.

Geogr. Verbr.: Tropen der alten und neuen Welt.

Subclass. Euchlamdeae.

Ord. Xyridales.

Fam. Xyridaceae.

— **Xyris pauciflora** Willd. Phytogr. I. p. 2, 1 f, 1.; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 364. **Cf.** Bull. Herb. Boiss. IV. p. 228; l. c. V. (1905) p. 718.

Siam: Wang Djao, Savannenwald, vereinzelt. (Hosseus Nr. 118. — Blühend 14. Okt. 1904.) — Tapotsah (Lindhard Nr. 20).

Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Siam, Birma, Malay. Halbinsel und Insel, China, Australien.

— *Xyris pauciflora* Willd., forma Benth = *Xyris pusilla* C. Brown vel huic proxima (C. B. Clarke). Bull. Herb. Boiss. V. (1905) p. 719.

Siam: Tapotsah (Lindhard Nr. 17), Savannenwald.

Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. Halbinsel.

Fam. Commelinaceae.

Tribus Pollieae.

* *Pollia thyssiflora* (Blume) Hasskarl, Plant. Jungh. p. 150. — Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 367; Bot. Tidsskrift vol. 26, Juni 1904, p. 164.

Siam: (Arch.) Klong Sarlakpet, im Dschungel.

Geogr. Verbr.: Siam. Arch., Java, Philippinen, Andamanen.

Tribus **Commelineae.**

— **Commelina obliqua** Ham in Don. Prodr. 45 (nicht bei Vahl); Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 372.

Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao, Koh Yai, auf feuchtem Waldboden, im laubwerfenden Walde bis 1 m hoch, um 110 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 93. — Blühend 13. Okt. 1904.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Indien (Himalaya bis 1800 m Ceylon), Malay. Insel und Halbinsel, Siam.

⁰ **Commelina salicifolia,** Roxb. Fl. Ind. I. p. 172; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 370.

Siam: Bangkok (Warburg Nr. 5061) Kgl. B. H. in Dahlen.

Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Java?, Hongkong.

= **Aneilema divergens** Clarke Comm. a. Cyrt. Beng. t. 16; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 376.

Siam: (Sao Prov.) Doi Sukät, nördl. von Djieng Mai, Kraut, vereinzelt, um 1000 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 619. — Blühend Juni 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien (Himalaya, Khasia), Birma, Siam.

= **Aneilema esculentum***) Wall. Cat. 5208; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 377.

Siam: (Sao Prov.) Doi Sutäp, im Hügel Dipterocarpaceen. Wald und im gemischten Eichenwald, Blätter kommen erst im April. Blütezeit März-April, häufig zusammen mit Hemiorclus Nr. 437; zwischen 350 und 1200 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 439. — Blühend 16. März 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Birma, Siam, China, Australien.

— **Aneilema giganteum** Br. Prodr. 271; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 379. Clarke Monogr. p. 212.

Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao, feuchter Boden, Blütezeit Aug.-Sept., um 100 m ü. d. M. häufig. (Hosseus Nr. 75. — Blühend 3. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Indien (— 1200 m), Birma, Ceylon, Nicobaren, Siam, Malay. Inseln, China, Australien; Afrika.

= **Aneilema herbaceum** Wall. Cat. 5223 [Syn. *A. lineolatum* Kunth. Enum. IV. p. 69]; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 376.

Siam: (Sao Prov.) Doi Sukät, feuchte Stellen auf dem Hochplateau, um 1000 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 620 a. — Blühend Juni 1905.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Indien (— 1200 m), Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln.

---

*) Nah verwandt, wenn nicht identisch mit *Aneilema gramineum* Br., aus Australien. Schon Hooker f. weist hierauf hin; bei der Vergleichung der Exemplare im Berliner Herbar zu Dahlem war zwischen beiden kein Unterschied zu finden.

= **Aneilema Loureirii,** Hance in Seem. Journ. Bot. 1868, p. 250; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 375; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905, p. 228.
Siam: (Lao Prov.) Doi Sutäp, im Pinus-Khaysawald um 1300 m ü. d. M. selten. (Hosseus Nr. 535 a. — Blühend 25. Juni 1905.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Kambodja (Anhin!), Malay. Inseln, China.

⁰ *Aneilema nudiflorum* var. *bracteatum* C. B. Clarke, *Commelinae* p. 211 (1881). — Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905. p. 229 cf. Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. 378.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 329).
Geogr. Verbr.: Birma, Indien, Siam.

Aneilema ovatum C. B. Clarke, *Commel.* et *Cyrtand.* Bengal. t. 25 (1874), Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 382; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 229.
Siam: Cf. Hooker.
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Kambodja (Anghor), Andamanen, Malay. Inseln.

— **Aneilema spiratum** (L.) R. Br. Prodr. 271; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 377; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 719.
Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, bei Tapotsah (E. Lindhard Nr. 25); Wang Djao, feuchte Stellen im Savannenwalde, selten. (Hosseus Nr. 107. — Blühend 26. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln, China.

⁰ — **Cyanotis axillaris** Roem. und Sch. Syst. VII. p. 1154; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 388; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 229; p. 719.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 330); (Raheng Prov.) Wang Djao, an feuchten Stellen im Savannenwald, vereinzelt, 1 1/2 m hoch, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 171 a. — Blühend 28. Okt. 1904.
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Ostasien, trop. Australien.

— **Cyanotis cristata** J. A. Schultes f. Syst. VII. p. 1150; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 385; Brit. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 229; p. 719.
Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao, bei Tapotsah (Lindhard Nr. 25); Wang Djao, im Savannenwald und auf Sateritboden an feuchten Stellen, häufig und gesellig. (Hosseus Nr. 72, 100. — Blühend 8. und 14. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Mauritius, trop. Afrika.

Tribus **Tradescanticae.**

— = **Floscopa scandens** Lour. Fl. Coch. p. 193; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 390.
Siam: (Lao Prov.) Doi Sutäp, an den Wasserfällen, im Waldgrund der Ostseite, vereinzelt, um 700 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 285. — Blühend 30. Dez. 1904.) (Pitsanuloh Prov.) Nakontai, an einem Bach, selten, aber gesellig, um 300 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 722. — Blühend 20. Dez. 1905.)
Geogr. Verbr.: Ostasien und trop. Australien.

Ord. **Pontederiales.**

Fam. **Pontederiaceae.**

* *Monochoria hastata* (L.) Solms in DC. Mon. Phan. IV. 1883, p. 523; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 362. [Syn.: *M. hastaefolia* Presl. Rel. Haenk. II, p. 128.] Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 229; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 262.
Siam: Klong Sarlakpat.
Geogr. Verbr.: Indien. Ceylon, Birma, Siam. Inseln, Malay. Arch., China.

— = **Monochoria vaginalis** Presl. Reliq. Hoenk. II. p. 128; Hook. Fl. of Brit. Ind. VI. p. 363.
Siam: Wang Djao am Me Ping, Savannenwald an sumpfiger Stelle, nur in einem Exemplar dort gefunden, ca. 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 136. — Blühend 31. Okt. 1904.) Doi Sutäp, an sumpfiger Stelle am Moor unterhalb des Wat Doi Sutäp, nicht häufig, um 1050 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 511 a. — Blühend 14. April 1905.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Birma, Siam, China, Japan, trop. Afrika.

* *Monocharia vaginalis* var. *plantaginea* (Roxb. 1832) Solmsin DC. Mon. Phan. IV. 1883, p. 524; Hook, Fl. of Brit. Ind. VI. p. 363; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) IV. p. 229. Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 262.
Siam: Lem Dan; Klong Sarlakpet.
Geogr. Verbr. Indien, Siam. Arch., Java.

Ord. **Myrtales.**

Fam. **Lythraceae.***)

— **Ammannia baccifera** Linn.; Blume Mus. Bot. II. p. 133; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 569; Engl. Pflreich, *Lythrac.* p. 50.
Siam: Wang Djao, im Savannenwald, an feuchten Stellen zusammen mit Nr. 136, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 138. — Blühend 31. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Afghanistan, Indien, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln, China, Australien, trop. Afrika.

*) Gütigst von Herrn Prof. Dr. Koehne bestimmt.

* *Ammannia peploides* Spreng. Syst. I. p. 444. — Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 566; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1034; Bot. Tidsskrift 1902 p. 343.
Siam: Lem Dan, Ebene. (Jhs. Schmidt Nr. 305.)
Geogr. Verbr.: Indien, Siam. Arch., Malay. Inseln, Philippinen, China, Persien.

* *Pemphis acidula* Forst. Gen. t. 34; DC. Prodr. III. p. 89; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 573; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1034; Bot. Tidsskrift 1902 p. 342.
Siam: Koh Kahdat. (Jhs. Schmidt Nr. 323); Cap Schong Pra am Isthmus von Kra (Murton Nr. 134, 1882).
Geogr. Verbr.: Trop. Küsten der alten Welt.

[0] *Lawsonia inermis* L. *f. alba* Haph. cf. Engl. Pflreich *Lythrac.* Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1034.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 178); Bangkok, feuchter, lehmiger Boden, Medizin für Leib- und Magenschmerzen. (Zimmermann Nr. 45. — Blühend 15. Nov. 1899.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen, [kultiviert].

[0] *Lawsonia inermis* L. f. *miniata* Haßk. cf. Engl. Pflreich Lythrac. p. 271.
Siam: Bangkok, Wat tap. Surin, feuchter Lehmboden (Zimmermann Nr. 143. — Blühend 27. Febr. 1900.)
Geogr. Verbr.: Ostindien, Malayischer Archipel, Siam.

= **Rotala diversifolia** Koehne n. sp. in Engl. Bot. Jahrb. 1907 p. 77.
Siam: Doi Sutäp, feuchter Waldgrund am Wasserfall, Ostseite, vereinzelt, aber dann gesellig, um 750 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 275. — Blühend 29. Dez. 1904.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Z. e. M. g. Siam.

— **Rotala mexicana** Cham et Schl. Subsp. 1. *typica* Koehne, var. *a. Chamissoana* Koehne frm. a. *minima* Koehne in Engl. Pflz. *Lythrac.* p. 29.
Siam: Wang Djao, in der Savanne, auf feuchtem Boden, zahlreich (Hosseus Nr. 122 a. — Blühend 14. Okt. 1904). Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Amerika (Mex., Guatem., Cuba, Venez., Pará, Matto Grosso etc.), Afrika (Nigergeb., Angola, oberes Nilgeb., Madag.), Asien (Ostindien, Siam, China, Formosa, Japan, Philipp.), Australien.

= **Rotala rotundifolia** (Roxb.) Koehne in Engl. Bot. Jahrb. 1880, I. p. 175, 1903 in Pflreich IV, 216, p. 41.
Siam: Doi Sutäp, feuchter Waldgrund am Wasserfall, Ostseite, vereinzelt aber gesellig, eßbar, um 700 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 273. — Blühend 29. Dez. 1904.)
Laot. Name: Dog. Enn. Oh.
Geogr. Verbr.: Ceylon, Vorderindien, Malakka, Siam, Südchina (Yunnan etc.), Formosa.

⁰ *Lagerstroemia floribunda,* Fach in Mal. Misc. I. p. 38; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 577; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1031; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 343.

Siam: Bei Bangkok, an Felsen (Schomburgk Nr. 240); Koh Schang, an Felsen, in der Nähe des Meeres (Jhs. Schmidt Nr. 628 a).

Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Siam. Arch., Malay. Halbinsel und Inseln, China.

* *Lagerstroemia flos-reginae,* Rekbbs. V. p. 25; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 377; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1031; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 342 [l. c. Syn.].

Siam: Koh Schang.

Geogr. Verbr.: Indien (Assam), Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Birma, Siam. Arch., China [oft angepflanzt].

= *Lagerstroemia Hossei* n. sp. Koehne.

Descr. e ramulo unico panicula terminato cum floribus duobus, alabastris duobus et foliis tribus: Arbor 6 metralis laete viridis (Hosseus), inflorescentiis exceptis glaberrima. Ramus qui suppetit crassus, infra paniculae basin 9 mm diam. teres albicans; radus basi 6 mm apice 4 mm diam. Petioli 18—20 mm longi crassi 3 mm lati; folia e basi rotundata subitoque in petiolum contracta late ovalia 170—220 mm longi, 100—140 mm lata, apice rotundata lobuloque minuto 1—2 mm longo subtus ut videtur poris pluribus perforato coronata, sat coriacea, in sicco supra cano-viridia, subtus subalbicanti-ochracea; costa supra sulciformis subtus valde promineas, pervi utriusceus circ. 10 ut venarum reticulum supra in sicco multo magis quam subtus prominentes. Panicula inferne glabra superne minutim pubescens, ut videtur circ. 20 cm longa 4 cm lata, infra medium euphyllis magnis, supra medium foliis subito usque ad 15 mm longitudinis decrescentibus interrupta, e dichasiis 3floris composita; in panicula suppetente flores dichasionum medi omnes cadui deficientes, pedenculi infini 40 sumpremi 20 mm longi, pedicelli lateraleo ab illis horizontaliter patentes, bracteis circ. 10 mm longis spathulatis pubescentibus suffueti, conspicue articulatis; pars inferior 12—28 mm longa, bracteolis 2 circ. 5 mm longis spathulatis pubescentibus coronata, pars superior circ. 20 mm longa. Flores 6—7 sueri corolla circ. 11 cm diam.! Alabastra globosa, circumcirca aequatorem nullo modo crenulata, apiculo brevissimo crassissimo vix conspicuo coronata. Calyx 24 mm longus 40—48 mm latus, extriusecus minutim pulverulentus intus glaberrimus, tubus fere patelliformis 10 mm longus, lobi triangulares 14 mm longi scandati,

appendices nullae; costulae puono aspecta 24 v. 28 mm suleis totidem alternantes, revara vero costae 12 v. 24 latissimae complanatae, quaevis saleo medio in costulas 2 divisa; tubi parietes crassae, a lobis tenuioribus intus secus lineam prominentem, petalorum insertiones concectentem articulatae. Petala unguiculo 5 mm longo 2—3 mm lato plano adjecto 44—48 mm longa obovato-rotundata undilato-erosa, pallide lilacina (Hosseus). Stamina numerosissima omnia aequalia tubum vix superantia, fere a basi usque ad medium pluriseriatim inserta. Ovarium 6-loculare (verisimiliter etiam 7-loc.), basi lata sessile, depressum circ. 10 mm diam. 7—8 mm altit. apice umbonatum glaberrimum; stylus circ. 14 mm longus. Capsula ignosa.

Adn.*) Species praestantissima, florum magnitudine superans Lythraceas omnes ipsamque *Lafoensiam speciosam*, proxima affinis *Lagerstroemiae intermediae*, post quam inserenda, et *Lagerstroemiae speciosae*, quarum corollae vero ad summum 6—8 cm diam. aequant — accepi olim a cl. van Nooten sub nom. *Lag. reginae* (i. d. *L. speciosae*) ramos fructiferos siamenses, qui ut nunc patet, fortasse ad *L. Hossei* decenti sunt; sunt enim calyces majores quam in *Lag. speciosa*, eorundem lobi patentissimi (sub *L. speciosae* fructibus plerumque reflexi), fructus globosi v. ovato-globosi 25—27 mm longi 23—24 mm diam. apiculati (in *L. speciosa* plerumque obovati v. oblongi apice rotundati nec apiculati), folia late ovalia (quamois minora quam in specimine a cl. Hosseo collecto), venarum reticulo supra prominente (in *L. speciosa* haud prominente).

(Ich fand anderwärts Pflanzen mit dem Namen „Hosseus" publiziert. Wenn der Name Hosseus zu den in früheren Jahrhunderten latinisierten gehört, so kann es nur Hossei heißen, und ebensowenig Hosseusi wie man sagen würde Linnaeusi oder Lonicerusi und dergl.) [Koehne.]**)

Siam: Doi Sutäp, Dornensavanne, vereinzelt, aber dann typisch, um 300 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 522. — Blühend 29. April 1905.)

Geogr. Verbr.: Nordsiam.

= **Lagerstroemia tomentosa,*****) Presl. Bot. Bemerk. 142; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 578; Englers Pflreich, *Lythrac.* IV. p. 264.

*) Inserenda post *Lagerstroemia intermedium* Koehne Engl., Pflanzenreich, *Lythrac.* p. 7.

**) Wie Professor Koehne annimmt, ist der Name Hosseus aus dem Französischen latinisiert. Nachdem aber auch der Name „Hose" in asiatischen Floren vorkommt, hat, um Verwechslung vorzubeugen, Hosseusi seine Berechtigung.

***) In der Beschreibung ist hinzuzufügen:
Statt: „arbor 15—20 metrales" arbor 15—30 metrales.
Statt: „Petala alba" petala alba v. *albido-rosea*.

Siam: Pahombuk-Gebirge, bei Muang Fang, Baum c. 30 m, selten, zwischen 1000 und 1300 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 605. — Blühend 10. Mai 1905.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Birma, Nordsiam.

= **Lagerstroemia tomentosa** (Presl) **var. caudata** Koehne n. v.
Arbor 15—20 metrales trunco procero cortice pallido. Folia inferiora ovato oblonga v. oblonga (50—70 mm longa, 30—35 mm lata) acuta v. brevissime acuminata, media oblongo-lanceolata longius acuminata, suprema late lanceolata (ad 130 mm longa 35—42 mm lata) longe angusteque caudato-acuminata, subtus sub antheris tempore densius quam plerumque in typo pilis ramosis obsita. Calycis lobi reflexi caudis circ. 1 mm longis refractis terminati. Petala alba v. albida, unguiculo 4 mm longo adjecto circ. 13 mm longa orbicularia, apice parce fimbriata.
Adn. In typo folia haud caudato-acuminata, sub antheri subtus plerumque magis glabrescentia, calycis lobi scandati, petala subintegra v. eroso-denticulata neque vero fimbriata circ. 16 mm longa subcordato-orbicularia.
Siam: Doi Sutäp, Ostseite, im Urwald, hoher schlanker Baum bis 15 m, dünner Stamm, um 980 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 512. — Blühend 14. Juni 1905.) Pakombuk-Gebirge bei Muang Fang, in lichterem Urwald in Wassernähe, schlanker Baum mit lichter Baumkrone, vereinzelt, im Mai in voller Blüte, zwischen 1000 und 1600 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 600. — Blühend 10. Mai.)
Geogr. Verbr.: Nordsiam.

[0] **Lagerstroemia turbinata** Koehne 1883, cf. Englers Pflanzenreich IV. p. 216 (1903) p. 266 Nr. 19.
Siam: Seesa Gät am Mänam, Baum und Strauch im Bambusdschungel vereinzelt, im Urwald häufig. (Hosseus Nr. 4. — Blühend 21. Sept. 1904.)
Geogr. Verbr.: Siam, Kambodja. (Schomburgk 1858, Archin.)

= **Lagerstroemia undulata** Koehne n. sp.
Arbor procera 10-metrales. Rami flerentes sub nadis obscure hanguli ceterum teretes, minutissime velutini. Petioli 3—4 mm longi; folia e basi subacuminata late elliptica (90—140 mm longa, 40—60 mm lata) subacuminata, membranacea subtus pallidiora, supra in costa subtus in corta neurique minutissime velutina ceterum glaberrima, venarum reticulo nec supra nec subtus prominente. Paniculae 17—20 cm longae circ. 9—18 cm latae foliis interruptae, ramulis manifeste 4-angulis minutim velutinis. Flores 6 meri; alabasta apice rotundata apiculo brevi coronata. Calyx 9 mm longus minutissime hirtellus; tubi alae 6 latissimae tenu-

iter membranaceae summopere undulato-crispatae, lobi tubi circ. $^1/_2$ aequantes intus glaberrimi breviter candati, margine peculiari modo reflexo-alati alis juxta loborum basin late auriculato-dilatatis et cum tubi alis continuis. Petala rubra, unguiculo 2 mm longo adjecto 9 mm longa, lamina secus unguiculum anguste decurrente 5 mm lata ovali subacuminata margine eroso-undulata. Stamina circ. 50, filamentis 6 episepales validis 19 mm longis, circ. 44 epipetalis 7—8 no-fasciculatis tenuibus 13 mm longus. Ovarium globosum glaberrinum 4-loculare (v. verisimiliter etiam) ad 6-loculare; stylus 19 mm longus stamina episepala paullo superans. Capsula ignota.

Adn. Sectio *Pterocalymma*. Species simillima calycinque indole pauliari proxime affinis *L. paniculatae* (Turcz.). Vidal y Soler, insularum Philippinensium indigenae, quae differt petiolis 4—8 mm longis, calycibus glabris, tubi calycini alis loborumque auriculis dinidio angustioribus minus crispatis, petalorum lamina orbiculari apice rotundata nec subacuminata. Petalorum forma intermedia est inter *L. villosae* S. Kurz et *L. paniculatae* petala.

Siam: In den Stromschnellen des Mä Ping, am hügeligen Urwaldufer, schlanker bis 10 m hoher Baum, vereinzelt, um 200 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 530. — Blühend 3. Juli 1905; Blütezeit Mai-Juni.)

Geogr. Verbr.: Nordsiam.

Fam. **Sonneratiaceae.**

* *Sonnertia alba* Smith in Rees Cyclop. XXXIII. Nr. 2; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 582; Bot. Tidsskrift 1902 p. 343; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1031.

Siam: Koh Schang, zusammen mit Mangroven.

Geogr. Verbr.: Tropische Seeregion der alten Welt.

Ord. **Leguminales.***)

Fam. **Leguminaceae.**

Subf. **Mimosinae.**

Trib. **Ingeae.**

0 — **Pithecolobium dulce** Benth. in Hook. Lond. Journ. 1844 p. 199; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 302; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1035.

Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 139), Bangkok, Gebüsch auf lehmiger Wiese (Zimmermann Nr. 18); (Lao Prov.) Mä Ping-Ufer, Baum, 8 m hoch. Zu gleicher Zeit Blüte und Frucht, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 166. — Blühend 24. Okt. 1904.)

---

*) Professor Harms hatte die Liebenswürdigkeit, meine Bestimmungen nochmals durchzusehen.

Siam. Name: Makam Ted.
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den asiatischen Tropen.

= *Pithecolobium Harmandianum* Pierre, Fl. For. Coch. Nr. 394 a; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905, p. 1035.
Siam: (Nordost). Am Ufer Mäkong, bei den Wasserfällen von Khong (Harmand Nr. 77, 125).
Geogr. Verbr.: Nordsiam, Cochinchina.

0 *Pithecolobium Malayanum* Pierre, Fl. For. Coch. Nr. 394 b; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 1035.
Siam: (Petschaburi Prov.) bei Muang Pran (herb. Pierre Nr. 5974).
Geogr. Verbr.: Siam.

= **Albizzia glomeriflora** Kurz in Journ. Asiat. Soc. Blng. 42, II. p. 74; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 300; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 298.
Siam: (Lao Prov.) Doi Sutäp, im Unterholz des dicken Urwaldes, häufig, zw. 1300—1600 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 506. — Blühend 26. März 1905.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Birma, Siam.

0 **Albizzia Lebbeck** Benth. in Hook. Lond. Journ. 1844, p. 87; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 298.
Siam: Bangkok, Wat Tam Surin, feuchter Lehmboden. (Zimmermann Nr. 157.)
Geogr. Verbr.: Ostindien bis China, N.-Australien, trop. Afrika.

| *Albizzia myriophylla,* Benth. in Hook. Journ. 1844 p. 90. — Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 300.
Siam: (Ins.) Langkawi-Inseln (Cürtis Nr. 2135, 2801).
Geogr. Verbr.: Indien (— 1000 m), Siam, Birma.
Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 299.

0 = — *Abizzia procera* Benth. — in Hook. Journ. 1844, p. 89.
Siam: Häufig in Siam.
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Cambodja, Malay. Inseln, Philippinen.

Trib. **Acacieae.**

0 *Acacia Farnesiana* Willd., DC. Prodr. II. p. 461; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 292.
Siam: Bangkok. (Schomburgk Nr. 209.) — Angepflanzt.
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen, oft angepflanzt.

— *Acacia pennata* Willd. — Sp. Pl. IV. 1090. — Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 297. — Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 298.
Siam: Nördl. Kampeng, Mä Ping-Ufer, vereinzelt, um 80 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 27. — Blühend 30. Sept. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien (bis 1600) mit Ceylon, Birma, Siam, Malay. Inseln, trop. Afrika, Natal.

Trib. **Mimoseae.**

[0] *Leucaena glauca* Benth. in Hook. Journ. Bot. IV. p. 416; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 290; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 18.
Siam: Bangkok, Wat Tap Surin, in der Nähe von Gräben. (Zimmermann Nr. 166.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen [heimisch wohl in Amerika].

[0] *Leucaena* sp. —
Siam: Gengkoi, bewegtes Terrain (?) im Urwald. (Zimmermann Nr. 117.)

* **Mimosa pudica** Linn. — DC. Prodr. II. p. 426; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 291; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 18.
Siam: Cap Dan, an grasigen Stellen, auch sonst in Siam häufig, so bei Djieng Mai, Kampeng etc.
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen; in Amerika wohl heimisch.

Trib. **Adenantherae.**

* *Neptunia oleracea* Lour. — Benth. in Hook. Journ. IV. p. 354; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 285; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 18; Bot. Tidsskrift Vol. 24 (1902) p. 264.
Siam: (Arch.) Cap Dan, Cap Ngob.
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

* *Adenanthera pavonina* Linn. — DC. Prodr. II. p. 446; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 287; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) (1905) p. 18; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 264.
Siam: Insel Langkari (Curtis), Insel Junk Seylan. (Curtis Nr. 3091.) — Insel Kahdat. (Jhs. Schmidt.)
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Timor, China, Philippinen.

Trib. **Piptadenieae.**

[0] = **Xylia dolabriformis** Benth. in Hook. Journ. Bot. IV. p. 417; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 286; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng., 45, II. p. 295.
Siam: Gäng Koi. (Zimmermann Nr. 117. — Blühend Jan. 1900.) Doi Sutäp, gemischten Eichenwald, häufig, laubwerfend. Blütezeit März, April; Laubfall Februar, zwischen 700 und 1200 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 433. — Blühend 16. März 1905.)
Geogr. Verbr.: Westl. Indien, Birma, Siam, Singapore.

= **Entada scandens** Benth. in Hook. Journ. Bot. IV. p. 332; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 286; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 294. [Syn. *Pusaetha scandens* L.]

Siam: Doi Sutäp, gemischter Eichenwald, häufig, um 1000 m ü. d. M. (Hosseus Nr. I. — In Frucht Januar.) Im Bot. Museum Dahlem.
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

Subfam. **Caesalpiniinae.**
Trib. **Cynometreae.**

= *Sindora maritima* Pierre; in Fl. For. Coch. Nr. 385 b; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 18.
Siam: An dem Seestrande (Herb. Pierre Nr. 6048).
Geogr. Verbr.: Siam, Cambodja.

| *Sindora Wallichii* Benth. — [Syn. *S. siamensis* Teysm.] in Hook. Ic. I. 1017—18; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 268; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 18.
Siam: Ohne näheren Standort (Wallich Nr. 6050 in Herb. Kew.).
Geogr. Verbr.: Malay. Halbinsel, Singapore, Siam.

Trib. **Amherstieae.**

= *Saraca Harmandiana* Pierre, — W. — Fl. For. Coch. Nr. 3876; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 18.
Siam: Westbank des Mäkong (Herb. Pierre Nr. 3316; Harmand Nr. 1067).
Geogr. Verbr.: Siam, Tongking.

⁰ *Saraca minor* Miq. in Fl. Ind. Bat. I. p. 84; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 271. Herb. Boiss. l. c. p. 18 [Syn. *Saraca indica* Linn. Mant. 98].
Siam: Bangkok 1899 (Zimmermann Nr. 61); Herb. Berl. Mus.
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln.

Saraca triandra, Baker, aus Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 272.
Siam: Nähere Angaben fehlen.
Geogr. Verbr.: Malay. Halbinsel, Siam, Sumatra.

* *Tamarindus indica* L. DC. Prodr. II. p. 488; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 273; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905, p. 18; Bot. Tidsskrift Vol. 24 (1902) p. 264.
Siam: Auf den Inseln des siamesischen Meerbusens allenthalben kultiviert.
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

Trib. **Bauhinieae.**

= *Bauhinia Harmsiana* Hoss., nov. spec. in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 291.
Scandens, ramulis novellis deficientibus; cirrhis simplicibus, circinatis, oppositifoliis, plano-compressis facie interiore

velutinis; foliis breviter petiolatis (petiolis 1 cm longo), ambitu fere orbicularibus vel transverse elliptico-orbicularibus, basi late cordatis vel subcordatis, apice leviter tantum (fere usque ad $^1/_5$—$^1/_6$ longitudinis) bilobis (lobis latiusculis apice rotundatis vel obtusis), subcoriaceis vel chartaceis, glabris, 9-nerviis (rarius 7-nerviis) 5 cm longis, 6 cm latis, sinu apicali circ. 1 cm alto, inflorescentiis novellis tomentellis demum glabris vel subgrabris; racemis elongatis (5—15 cm longis), multifloris (floribus circ. 30—150), fere a basi floribundis; bracteis minutis setaceis; pedicellis 1—2 mm longis, setaceis; alabastris brevissima apiculatis; calyce subsericeo-velutino 2—3 mm longo, tubo cupuliformi, limbo 2-lobo, lobis demum reflexis; petalis 5, 2 mm longis, unguiculatis pilosulis, tenuibus, luteis; staminibus 3, duplo longioribus, violaceis; ovario breviter stipitato, basi et margine cum stipita piloso, stylo brevi-filiformi, glabro vel subglabro, stigmate capitellato.

Typus in herb. Hoss.

Siam. Häufig an den Ufern des Mä Ping, in den Stromschnellen, um 300 m ü. d. M., an Bambusstauden sich emporrankend, Blätter mit beweglichem Polster. Blütezeit Oktober-Dezember. (Hosseus Nr. 172 a. — Blühend Nov. 1904.)

Bauhinia Harmsiana Hoss. — zur Sektion *Phanera* gehörig — steht *Bauhinia Championii* Benth., die aus Ostasien, Hongkong bekannt ist, sehr nahe; doch unterscheidet sie sich von dieser, durch ihre kurz gestielten Einzelblüten, ihre herzförmigen Blätter, sowie ihre Nervatur (9 gegen 5—7 bei *B. Championii*). Außerdem sind bei *Bauhinia Harmsiana* Hoss. immer 3—5 Trauben zu einer Rispe vereinigt.

= **Bauhinia purpurea** L. var. *genuina* Kurz. Form. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 288; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 284.

Siam: Wat Mai Nah in der Djieng Dao Hochebene, in Kultur ein Exemplar; um 500 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 471. — Blühend 20. Febr. 1905.)

Laot. Name: Dog Säo.

Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Penang (Siam, Birma), China bis 1200 m.

⁰ *Bauhinea tomentosa* Linn. *aff.* DC. Prodr. II. p. 514.

Siam: Bangkok, Wat Tap Surin, feuchter Lehmboden. (Zimmermann Nr. 144.)

Geogr. Verbr.: Indien bis China, trop. Afrika.

— **Bauhinia variegata** Linn. DC. Prodr. II. p. 514. — Hook. Fl. of Brit. Ind. p. 284. — Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 287.

Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao, im Savannenwald, typisch, sehr häufig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 139. — Blühend 31. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien (bis 1200 m), Birma, Siam, China.

Trib. **Cassieae.**

* 0 *Cassia alata* Linn., DC. Prodr. II. p. 492; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 264; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905, p. 19; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 265.
Siam: (Arch.) Klong Munsé, in trockenen Ebenen (Jhs. Schmidt); Bangkok, Sabatun, Wiesengrund mit Buschwald. (Zimmermann Nr. 26.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

0 *Cassia fistula* Linn. DC. Prodr. II. p. 490; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 261.
Siam: Bangkok, Wat Saket, feuchter lehmiger Boden mit Buschwerk. (Zimmermann Nr. 60.) Sicher angepflanzt!
Geogr. Verbr.: Indien (— 900 m), Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Siam (gepflanzt), China.

— **Cassia glauca** Lam.; DC. Prodr. II. p. 495; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 265; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 284.
Siam: Ban Phra Dang, Mä Ping-Ufer, häufig, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 169. — Blühend 23. Okt. 1904.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Birma, Siam, Polynesien, trop. Australien.

— **C. mimosoides** Linn. DC. Prodr. II. p. 503; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 266; Kurz, As. Soc. of Beng. XLV. II. p. 285.
Siam: Wang Djao, bei Tapotsah. (E. Lindhard Nr. 25.)
var. *typica* Bth. **Siam:** Wang Djao an Mä Ping, im Savannenwald, häufig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 129. — Blühend 31. Okt. 1904.)

= var. *Aechynomene* Benth. **Siam:** Doi Sutäp bei Djieng Mai, im Dipterocarpaceen — Hügelwald (Eng forest) links am Wege um Wat D. D., vereinzelt; um 800 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 257. — Blühend 14. Dez. 1904); Doi Sutäp, Gipfel, im Grasland am Urwald, vereinzelt, um 1680 m. (Hosseus Nr. 213. — Blühend 13. Dez. 1904.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

= **Cassia nodosa** Ham., Boxb. Hort. Beng. p. 31; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 261; Kurz, As. Soc. of Beng. XLV, II. p. 283.
Siam: Doi Sutäp bei Djieng Mai, im dichten Urwald, selten, in der Ebene gepflanzt. Laubfall in der Ebene,

Dez.-Jan., im Gebirge Jan.-Febr., ca. 1000—1500 m ü.d.M. (Hosseus Nr. 478. — Blühend 13. März 1905.)
Laot. Name: Dog gala püg.
Geogr. Verbr.: Himalaya bis Malakka, Mal. Archipel, Philippinen.

* — **Cassia occidentalis** Linn. — DC. Prodr. II. p. 497; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 262; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng., 45, II. p. 285; Williams, Bull. Herb. Boiss. V, 2. p. 19; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 265.
Siam.: Allenthalben an trockenen, grasigen Plätzen auf Koh Schang (Jhs. Schmidt). — Paknam Poh, im Dschungel, vereinzelt; sonst allenthalben häufig. (Hosseus Nr. 10. — Blühend 24. Sept. 1904.)
Siam. Name: Mai Klet.
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

' *Cassia siamea* Lam.; DC. Prodr. II. p. 499; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 264.
Siam: Bangkok. (Schomburgk Nr. 122, 212.)
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln.

0 *Cassia sophora* Linn. DC. Prodr. II. p. 429; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 262.
Siam: Bangkok, Gebüsch in der Nähe von Flüssen und Gräben. (Zimmermann Nr. 14.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen, voraussichtlich nur in Asien heimisch.

— **Cassia timorensis** DC.; Prodr. II. p. 499; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 265; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 284.
Siam: Am Klong Wang Djao, häufig, um 110 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 86. — Blühend 13. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Ceylon, Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln, Philippinen, Nordaustralien.

0 *Cassia tora* Linn. DC. Prodr. II. p. 493; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 263.
Siam: Bangkok, auf unbebauten Reisfeldern (Zimmermann Nr. 13.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

— **Cassia tora** Linn. var. **glabra** DC. Prodr. II. p. 493.; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 263; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 285.
Siam: Ban Phra Dang, am Mä Ping-Ufer, häufig, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 170. — Blühend 23. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen (bis 1600 m).

= **Cassia sp.** (vielleicht aff. *nodosa* Ham.).
Siam: (Lao Prov.); zwischen Ban San Ba Ka und Ban Wat Sahm Lang. (Hosseus Nr. 321.)

Trib. **Eucaesalpinieae.**

* *Pterolobium Schmidtianum* Harms in Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 265; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19 [Syn. Cantuffa Gmel].
Siam: (Arch.) Am Klong Munsé, ein Baumkletterer im Dschungel.
Geogr. Verbr.: Siam. Arch.

⁰ *Poinciana regia* Bojer Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 260.
Siam: Bangkok, Wat Tap Surin, Schattenbaum. (Zimmermann Nr. 31, 162.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben im trop. Asien angepflanzt.

| *Caesalpinia digyna* Rottl. DC. Prodr. II. p. 482; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 256; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 265.
Siam: (Arch.) Lem Ngob, ein Waldkletterer im Dschungel. (Jhs. Schmidt.)
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Siam. Arch., Birma, Malay. Inseln.

* *Caesalpinia nuga* Aiton. Hort. Kew. III. p. 32; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 255; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19.
Siam: Langkawi-Inseln 1892. (Curtis Nr. 2618, 2867.)
Geogr. Verbr.: Indien bis China, Nordaustralien, Polynesien.

⁰ *Caesalpinia pulcherimma* Swartz, Obs. 166; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 255; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19.
Siam: Bangkok, Gengkoi, bewegtes Terrain im Urwald. (Zimmermann Nr. 137.) Bangkok, Wat tap Surin, feuchter Lehmboden mit Buschwerk. (Zimmermann Nr. 147.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen angepflanzt; Heimat nicht sicher.

* *Peltophorum dasyrachis* Kurz ex Baker in Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 257; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 265. [Syn. *Baryxylum dasyrachis* Pierre, Fl. For. Coch. Nr. 391 a und b.]
Siam: (Arch.) Lem Dan, Koh Schang Noi, gewöhnlich in trockenen Ebenen (Jhs. Schmidt).
Geogr. Verbr.: Malay. Halbinsel und Inseln, Siam. Arch.

⁰ | *Peltophorum ferrugineum* Benth. Fl. Austral. II. p. 279; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 257; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19. [Syn. *Baryxylum ferrugineum* Will. nom. nov., Bull. Herb. Boiss.]
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 148); Teruto in den Langkawi-Inseln (Curtis Nr. 370).
Geogr. Verbr.: Siam, Siam. Inseln, Malay. Halbinsel und Inseln, Ceylon, Andamanen, Nordaustralien.

Subfam. **Papilionaceae.**

Trib. **Sophoreae.**

* *Sophora tomentosa* Linn. DC. Prodr. II. p. 95; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 249; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 265.
Siam: (Arch.) Koh Kahdat (Jhs. Schmidt); Langkawi-Inseln (Curtis).
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

Trib. **Genisteae.**

— **Crotalaria alata** Hamilt. ex Roxlin. Don. Prodr. p. 241; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. p. 69; Kurz, Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 264; Bull. Herb. Boiss. V. p. 713.
Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao, südöstl. Hügel, häufig, v. 100—160 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 59 a. — Blühend 5. Okt. 1904.) Wang Djao, bei Tapotsah. (E. Lindhard Nr. 2.) (Petschabun Prov.), Mänam Phra Sak Niederung, häufig, um 70 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 712 a, 714 a. — Blühend 5. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien, Siam, Birma, Java.

⁰ *Crotalaria calycina* Schrank., DC. Prodr. I. p. 120; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 72; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 335).
Geogr. Verbr.: Trop. Afrika, Asien, Nordaustralien.

— **Crotalaria ferruginea** Grah. in Wall. Cat. 5398; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 68.
Siam: (Pitsanulok Prov.) Ban Jang, offene Savanne und Dipleroc. Hügelwald, häufig, um 120 m. (Hosseus Nr. 712. — Blühend 7. Nov. 1905.)
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon (bis 1600 m), Siam, Malay. Halbinsel, Java, Philippinen, Formosa.

— *Crotalaria humifusa* Graham in Wall. Cat. 5421; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 67; Bull. Herb. Boiss. V. p. 713.
Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao (E. Lindhard Nr. 27).
Geogr. Verbr.: Indien (bis 1500 m), Birma, Siam.

— **Crotalaria juncea** Linn. DC. Prodr. II. p. 125; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 79; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 266.
Siam: Paknam Poh, Mänam-Ufer, Grasland, vereinzelt, um 30 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 11. — Blühend 29. Sept. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam, Malay. Inseln, Australien (als Faserpflanze oft gebaut).

⁰ *Crotalaria quinquefolia* Linn. DC. Prodr. II. p. 135; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 84; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 19.

Siam: Bangkok, verlassene Plätze. (Schomburgk Nr. 289, 304.)

Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln, Philippinen.

= **Crotalaria retusa** Linn. DC. Prodr. II. p. 125; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 000; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 266.

Siam: (Lao Prov.) Doi Sutäp, im Schilf am Wasserfall auf Gneis, vereinzelt, um 700 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 302. — Blühend 2. Febr. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Birma, Siam, China, Nordaustralien [trop. Afrika und Amerika].

— **Crotalaria sessiliflora** Linn. DC. Prodr. II. p. 120; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 73; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 265.

Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao, Savannenwald, häufig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 112. — Blühend 14. Okt. 1904.) — Ban Jang (Pitsaimlok Prov.), offene Savanne, um 120 m ü. d. M. vereinzelt. (Hosseus Nr. 710 a, 713. — Blühend 7. Nov. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien (bis 1600 m), Birma, Siam, China, Philippinen, Japan.

⁰ *Crotalaria siamica* Williams n. sp. in Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20.

Siam: Bangkok, Gengkoi, bewegtes Terrain mit Urwald. (Zimmermann Nr. 135. — 1899.)

Geogr. Verbr.: Siam.

Trib. **Galegeae.**

— **Indigofera siamensis** Hoss., nov. spec. in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 296.

Annua, $^1/_2$ m elata; caulibus glabris, ramosis, glabris, pulvino folii piloso; foliolis linearibus; lanceolatis (1—1,5 cm longis, 1 mm latis), viridibus glabris; inflorescentiis longissimis (10 cm), glabris, supra conferti floris; floribus, brevi-pedicellatis, minutis; bracteis minutis calyce piloso, laciniis linearibus; petalis 0,5 cm longis, carneis; ovario sessili, stigmate penicillato; legumine 2 cm longo, 1—1 $^1/_2$ cm lato, glabro, 8-spermo.

Siam: (Raheng Prov.) nicht häufig in dem Savannenwald von Wang Djao am Mä Ping, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 120. — Blühend 14. Okt. 1904.)

Indigofera siamensis Hoss. ist nah verwandt mit *Indigofera enneaphylla* L.; doch hat diese bedeutend kürzere Trauben, kurze wenig samige Hülsen und silberbehaarte Blätter.

= *Indigofera tinctoria* Linn. DC. Prodr. II. p. 224; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 99; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 269.

Siam: Doi Sutäp, im Urwald, um 1500 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 534 a. — Blühend 25. Juni 1905.)

Geogr. Verbr.: Allenthalben verbreitet und kultiviert. Äußerst interessanter Fundort!!

— **Thephrosia purpurea** Pers. DC. Prodr. II. p. 251; Fl. of Brit. Ind. II. p. 112.

Siam: (Lao Prov.) Ban Salü am Mä Ping-Ufer, formationsbildend, weiße Blüte, in der Dornensavanne. (Hosseus Nr. 376. — Blühend 11. Febr.) Um 350 m ü. d. M. — Dgl. dunkellila Bl., vereinzelt. (Hosseus Nr. 377. — Blühend 11. Febr.)

Lao. Name: Nja kam.

Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

— **Tephrosia vestita** Vog. Nov. Act. Nat. Cur. XIX. Suppl. I. (1843) p. 15.

Siam.: (Raheng Prov.) An dem Kau Phra Dang am Mä Ping, vereinzelt, um 300 m. (Hosseus Nr. 151. — Blühend 19. Okt.)

Geogr. Verbr.: Sumatra, China, Siam.

— **Milletia sp.**

Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, Savannenwald, Baum bis 10 m, typisch nur Frucht, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 140. — 31. Okt. 1904.)

⁰ **Sesbania aegyptica** Pers., DC. Prodr. II. p. 264; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 114.

Siam: Bangkok, Sam Sen, feuchter Lehmboden mit Gebüsch (Zimmermann Nr. 85).

Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen der alten Welt.

⁰ *Sesbania aculeata* Poir. DC. Prodr. II. p. 265; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 114; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20.

Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 287).

Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen der alten Welt.

* ⁰ *Sesbania grandiflora* Pers. Syn. II. p. 316; Hook. f. Fl. of Brit. Ind.; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 265.

Siam: (Arch.), Lem Dan, an feuchten Stellen (Jhs. Schmidt); Bangkok, lehmiger Boden, vereinzelt stehend (Zimmermann Nr. 20).

Geogr. Verbr.: Mauritius bis Nordaustralien; aber oft angepflanzt!

Trib. **Hedysareae.**

— **Alysicarpus bupleurifolius** DC. Prodr. II. p. 352; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 158; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 234 [*Hedysarum graminifolium* Roxb. ex Wall. Cat. Nr. 5762].

Siam: Wang Djao, Savannenwald, vereinzelt, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 109. — Blühend 14. Okt. 1904.) Ban Jang (Prov. Pitsamlok) in trockener, offener Savanne, vereinzelt, aber gesellig, um 120 m ü.d.M. (Hosseus Nr. 703. — Blühend 7. Nov. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma (bis 1200 m), Siam, Malay. Arch., China, Philippinen, Mauritius, Polynesien.

= **Smithia ciliata** Royle. Ill. 201 t. 35, fig. 2; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 150; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 238.

Siam: Doi Sutäp, Südwestgipfel, Grassavanne, vereinzelt, um 1680 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 252. — Blühend 13. Dez. 1904.)

Geogr. Verbr.: Indien (bis 1700 m), Birma, Siam.

* *Geissapsis cristata* Wight et Arn. Prodr. p. 218.; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 141; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 266.

Siam: (Arch.), Lem Dan, an feuchten Stellen (Jhs. Schmidt).

Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Birma, Siam. Inseln, Malay. Halbinsel.

— *Desmodium auricomum* Grah. in Wall. Cat. 5704; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 172; Bull. Herb. Boiss. V. 1905. p. 713.

Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, bei Tapotsah (E. Lindhard Nr. 26).

Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. Halbinsel.

= **Desmodium barbatum** Wall. [non Benth.], Cat. 5724; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 167.

[Syn.: *Desmodium confertum* DC. Prodr. II. p. 335.]

Siam: (Lao Prov.), Doi Sutäp, Hügel-Dipterocarpaceenwald um 800 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 253).

Geogr. Verbr.: Indien, Assam (600—1300 m), Siam.

— **Desmodium Cephalotes** Wall. Cat. 5721. — Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 161; Kurz, Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 233.

Siam: (Raheng Prov.) Wang Djao, auf Laterit häufig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 71. — Blühend 10. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Siam, China, Malay. Arch., Australien (bis 1200 m).

— *Desmodium gangeticum* (L.) DC. Prodr. II. p. 327; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 168; Bull. Herb. Boiss. vol. V. (1905) p. 713.

Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, bei Tapotsah (E. Lindhard).
Geogr. Verbr.: Indien bis China, trop. Afrika; eingeführt in Westindien.

— **Desmodium gyrans** DC. Prodr. II. p. 326; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 174; Kurz, Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 228.
Siam: (Raheng Prov.), Ban Phra Dang, häufig, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 156. — Blühend 19. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Malay. Archipel, Siam, Philippinen.

— **Desmodium heterophyllum** DC. Prodr. II. p. 334; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 173.; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20.
Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, Savannenwald, nicht häufig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 131. — Blühend 31. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln, Siam, China, Philippinen, Mascarenen.

° *Desmodium latifolium* DC. Prodr. II. p. 328; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 168; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 188, 315).
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Ceylon, trop. Afrika, Madagaskar, Malay. Halbinsel und Inseln, Philippinen (in Westindien eingeführt).

— **Desmodium laxiflorum** DC. Prodr. II. p. 335; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 164; Kurz, Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 231.
Siam: (Raheng Prov.), Koh Yai, feuchter Waldboden, selten, um 110 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 95. — Blühend 13. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Java, Borneo, Philippinen, bis 1600 m ansteigend.

= **Desmodium oblatum** Baker; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng, 42, II. p. 230; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 166.
Siam: (Lao Prov.), Doi Sutäp, humusreichem Boden, vereinzelt am Wasserfall, zwischen 800 und 1000 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 234. — Blühend 14. Dez. 1904.)
Laot. Name: Ja dog noh.
Geogr. Verbr.: Birma, Siam.

— ° * **Desmodium polycarpum** DC. Prodr. II. p. 334; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 171; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 229 (*D. hererocarpum* DC.); Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20. Bot. Tidsskrift V. p. 266.
Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao im Savannenwald, sehr feuchte Stelle, an einer Stelle gesellig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 128. — Blühend 31. Okt. 1904.) — (Pitsamilok Prov.), südl. Nakontai, Dipt. Hügelwald, selten, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 725a. — Blühend 22. Dez.

1905.) — Bangkok (Schomburgk Nr. 169, 305; Zimmermann Nr. 571). — (Arch.) Lem Dan, an trockenen Plätzen (Jhs. Schmidt).

Geogr. Verbr.: Afrika (Sanzibar), Indien mit Ceylon, Birma, Siam, Malay. Inseln, Philippinen, China, Japan, Polynesien.

— **Desmodium pulchellum** Benth. Fl. Hongk. p. 83; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 162; Kurz, Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 233; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20.

Siam: (Lao Prov.), Wang Djao, auf Laterit häufig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 66. — Blühend 10. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam, China, Cambodja, Malay. Archipel, Philippinen.

| *Desmodium rugosum* Prain in King, Mat. Fl. Malay. Penin p. 137; Journ. Asiat. Soc. Beng. 1897; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20.

Siam: (Ins.) Langkawi-Insel (Curtis Nr. 2550).

Geogr. Verbr.: Siam. Inseln, Birma.

— **Desmodium triflorum** DC. Prodr. II. p. 334; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 173; Kurz, Asiat. Soc. Beng. XIII. II. p. 230.

Siam: (Lao Prov.), Wang Djao, auf Laterit, selten, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 67. — Blühend 10. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen, bis 2400 m ansteigend.

* — **Desmodium triquetrum** DC. Prodr. II. p. 326; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 163; Kurz, Asiat. Soc. Beng. XLV. II. p. 232; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20; Bot. Tidsskrift 1905 p. 266.

Siam: (Pitsanulok Prov.), südl. Nakontai, Dipterocarpaceen-Hügelwald, vereinzelt; um 120 m. (Hosseus Nr. 728. — Blühend 22. Dez. 1905.) — (Arch.) Koh Schang, offene Stellen (Jhs. Schmidt).

Geogr. Verbr.: Indien, Seyschellen, Siam, China, Philippinen, ansteigend zu 1200 m.

— **Desmodium umbellatum** DC. Prodr. II. p. 325; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 161; Kurz, Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 233; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 20; Bot. Tidsskrift V. p. 266.

Siam: (Arch.), Junk Seylan (Curtis Nr. 2860); Koh Kahdat n. Saket (Raheng Prov.), Wang Djao b. Tapotsah (Lindhard Nr. 9). — Ban Phra Dang, vereinzelt zusammen mit *Desmodium gyrans*, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 161. — Blühend 19. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Mascaren, Birma, Malay. Archipel, Philippinen, Polynesien.

0 = **Uraria crinita** Desv. DC. Prodr. II. p. 324; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 155; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 236; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: (Lao Prov.), Doi Sutäp, im Pinuswald, ein Exemplar, um 1100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 308 a. — Blühend 1. Jan. 1905.) Bangkok (Schomburgk Nr. 185).
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam (Cambodja), Malay. Inseln, China (bis 2800 m).

— **Uraria repanda** Wall. Cat. 5677; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 156; Benth. Pl. Jungh. 213.
Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, auf Laterit, selten, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 58. — Blühend 8. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Birma, Siam.

= **Lespedeza decora,** Kurz in Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 231; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 144; Kurz, Asiat. Soc. Beng. XLV. II. p. 225.
Siam: Doi Sutäp, 20 m unter dem Gipfel, Osts. u. Süds., gesellig, aber nicht häufig, um 1540 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 202. — Blühend 1. Jan. 1905.) — Doi Sutäp, Grasland, Pinus bestandenes, Nordseite, häufig, um 1500 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 288. — Blühend 1. Jan. 1905.)
Burm. Name: Dau dalong Ban.
Geogr. Verbr.: Siam, Birma.

Trib. **Dalbergieae.**

| *Dalbergia monosperma* Dalzell. in Kew. Journ. Bot. II. p. 36; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 237; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: (Ins.): Langkawi-Insel (Curtis Nr. 2868).
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Birma, Malay. Halbinsel und Inseln, Siam. Inseln, Phlippinen, Nordaustralien.

| *Dalbergia tamarindifolia* Roxb. Hort. Beng. p. 53; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 234; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: (Ins.), Langkawi-Insel (Curtis Nr. 2625).
Geogr. Verbr.: Indien, Malay. Halbinsel und Inseln; Siam, Birma.

0 *Pterocarpus indicus* Willd. DC. Prodr. II. p. 419; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 238; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: Bangkok, Flußbänke am Mänam (Schomburgk Nr. 117); Bangkok, Wat Saket, feuchter lehmiger Boden mit Buschwerk (Zimmermann Nr. 59).
Geogr. Verbr.: Indien, Siam, Malay. Inseln, Philippinen, China.

0 *Derris dalbergioides* Baker Derris Bour. [Syn. *Deguelia Aubl.* Engler-Prantl, Leg. p. 345] in Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 241; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.

Siam: (Patani Prov.) Unter Siam (Machado Nr. 5812).
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. Halbinsel, Java.

⁰ *Derris elliptica* Benth. in Journ. Linn. Soc. IV. Suppl. III; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 243; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 142, 204).
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln.

* *Derris scandens* Benth. in Journ. Linn. Soc. IV. Suppl. p. 103; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 240; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21; Bot. Tidsskrift V. p. 266.
Siam: (Arch.), Lem Dan (Jhs. Schmidt).
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Ceylon, Cambodja, Malay. Halbinsel und Inseln, China, Nordaustralien.

Trib. **Vicieae.**

⁰ *Abrus precatorius* Linn., DC. Prodr. II. p. 381; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 175; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: Bangkok, verlassene Plätze (Schomburgk Nr. 307).
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen, oft angepflanzt.

— *Abrus pulchellus* Wall. Cat. 5819; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 175; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 240 (*Abrus laevigatus*, E. Mey.).
Siam: Kau Phra Dang, Gipfel; Dipterocarpaceen-Hügelwald, um 320 m. (Hosseus Nr. 155. — Blühend 19. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam, Malay. Archipel, Guinea, Natal, Kaffraria.

Trib. **Phaseoleae.**

= **Clitoria mariana** Linn. DC. Prodr. II. p. 234; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 208; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 240.
Siam: (Lao Prov.), Doi Sutäp, Urwald, gesellig, ab 1400 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 536 a. — Blühend 23. Mai 1905.)
Geogr. Verbr.: Indien (bis 1700 m), Birma, Siam, Mexiko, Vereinigte Staaten.

* ⁰ **Clitoria ternatea** Linn. DC. Prodr. II. p. 233; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 208; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21; Bot. Tidsskrift V. p. 266.
Siam: (Arch.), Lem Dan (Jhs. Schmidt); Bangkok, Ufer von Gräben; Wat Tap Surin, im Gebüsch, auf feuchtem Lehmboden (Zimmermann Nr. 515, 156).

Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam, Siam. Arch., Malay. Halbinsel; allenthalben in den Tropen, oft angepflanzt.

— **Shuteria hirsuta** Baker; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 182; Bull. Herb. Boiss. V. p. 713.
Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, am Ufer zwischen Long Isom und Nong Boa (E. Lindhard Nr. 51).
Geogr. Verbr.: Indien, Assam (1500 m), Siam, Birma.

* *Erythrina indica* Lam. DC. Prodr. II. p. 412; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 188; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21; Bot. Tidsskrift V. p. 266.
Siam: (Arch.); allenthalben auf den Inseln.
Geogr. Verbr.: Allenthalben im tropischen Asien und Australien.

⁰ **Erythrina ovalifolia** Roxb. Hort. Beng. p. 53; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 189.
Siam: Bangkok, Saba Tum, feuchter Lehmboden. (Zimmermann Nr. 95.)
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Siam, Birma, Malay. Halbinsel und Inseln, Polynesien (vielleicht identisch mit *E. glauca* Willd. — Amerika).

= **Erythrina stricta** Roxb. Hort. Beng. 53; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 186; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 244.
Siam: (Lao Prov.), Ban Tamm am Doi Djieng Dao, Urwald unweit der Ortschaft, selten, um 500 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 419. — Blühend 14. Febr. 1905.)
Geogr. Verbr.: Westliches Indien, Birma, Siam.

= **Butea frondosa** Roxb. Cor. Pl. 21 t. p. 21; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 166; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 243.
Siam: (Lao Prov.), Djieng Mai-Ebene bis gegen den Mä Kong, in Reisfeldern als Relikte der Savanne, in Savannenwäldern sehr häufig aber vereinzelt; um 300 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 424. — Blühend 5. Febr. 1905), sog. Stücklak!
Laot. Name: Mai Guao.
Burn. Name: Ban Ban?
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam, bis 1200 m steigend.

= **Mucuma puriens** DC. Prodr. II. p. 405; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 187.
Siam: Doi Anga (D. Intanon)-Kette, im immergrünen Wald, von Ameisen stark besucht, bis in die höchsten Äste, herrlicher Duft, um 600 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 329. — Blühend 16. Jan. 1905.) Z. e. M. g.
Laot. Name: Mai niang bah.

Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen; oft hier angepflanzt. **Hier sicher wild.**

⁰ *Pueraria phaseloides* Benth. in Journ. Linn. Soc. IX. p. 125; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 199; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: Unter-Siam? (King Nr. ?).
Geogr. Verbr.: Trop. Asien.

— **Pueraria Thunbergiana** Benth. in Journ. Linn. Soc. IX. p. 122.
Siam: (Raheng Prov.) nördl. Kampeng, am Ufer des Mä Ping häufig, um 80 m. (Hosseus Nr. 30. — Blühend 30. Sept. 1904.)
Geogr. Verbr.: Japan, ganz China, Siam.

= **Puesaria Wallichii** DC. (var. *composita* Benth. in Linn. Proc. IX. 124), Prodr. II. p. 240; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 198; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 253.
Siam: (Lao Prov.) Doi Sutäp, im lichten Urwald, nur allein im hohen Grasland häufig, um 1000—1600 m. (Hosseus Nr. 207. — Blühend 14. Dez. 1904.)
Laot. Name: Mag bäb guang.
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam (bis 1600 m).

* ⁰ *Canavalia ensiformis* DC. Prodr. II. p. 404; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 195; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 266.
Siam: (Arch.), Lem Dan, Koh Kahdat, an sandiger Seeküste (Jhs. Schmidt); Bangkok, Saba Tum, feuchter lehmiger Boden (Zimmermann Nr. 52).
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

* *Canavalia obtusifolia* DC. Prodr. II. p. 404; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 196; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 266.
Siam: (Arch.) Klong Prao, Klong Wen, an sandiger Seeküste (Jhs. Schmidt).
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

⁰ = **Cajanus indicus** Spreng. Syst. III. p. 248; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 217; Kurz, Asiat. Soc. of Beng. XLV. II. p 257; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: Koh Chang (Jhs. Schmidt); Bangkok (Zimmermann Nr. 59); Doi Sutäp, Übergang von Dipterocarpaceenwald in gem. Eichenwald, vereinzelt, um 650 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 312 a. — Blühend 28. Dez. 1904.)
Laot. Name: Ma Hä.
Geogr. Verbr.: In den Tropen allenthalben verbreitete Kulturpflanze.

= **Atylosia mollis** Benth. Pl. Jungh. 243; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 213; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 256. (Syn. *Dunbaria* W. et Arn. in Engler-Prantl Leg. p. 372.)

Siam: Hinter Ban Djann in der Djieng Mai-Ebene im Buschwerk, vereinzelt, um 350 m. (Hosseus Nr. 368. — Blühend 5. Febr. 1905.)
Laot. Name: Mak Bäb Küa.
Geogr. Verbr.: Indien (bis 1600 m), Birma, Siam, Malay. Inseln, Philippinen.

Rhynchosia longipetiolata Hoss., nov. spec. in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 292.

Caulibus erectis, ramosis, pubescentibus, longis; foliis longipetiolatis (petiolo 7—8 cm longo, piloso, pilis aureis multo longioribus quam canis), trifoliatis, foliolis brevissime petiolulatis, 4—6 cm longis, $2^1/_2$—3 cm latis oblongo-ovatis vel elliptico-ovatis, basi leviter subemarginulatis, apice acutis vel leviter acuminatis, utrinque pubescentibus; racemis axillaribus, brevibus, circ. 2—10 floris, pubescentibus rhachi circ. 2—5 cm longa; pedicellis 3 mm longis, pilosis; alabastris hirsuto-dense pubescentibus; calyce fusco ultra medium partito laciniis 6 mm longis; petalis 6—8 mm longis, luteis; ovario brevissime stipitato 2-ovulato.

Siam: Strauch, auf dem Kau Phra Dang, sowohl auf dem Hügelrücken wie auf der Südseite häufig, um 320 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 150. — Blühend 10. Okt. 1904.)
Laot. Name: Ga Sam Big.

Rhynchosia longipetiolata Hoss., zur Sektion III, *Ptychocentrum* gehörig, ist mit der von Indien bekannten *Rhynchosia cana* DC. verwandt; doch ist die ganze Blüte um die Hälfte kleiner als diejenige von *Rhynchosia cana* DC. Außerdem besitzt der Stiel eine Länge von 7—8 cm, somit fast dreimal so lang als die Blätter, die wiederum alle gleich groß sind im Gegensatz zu *Rhynchosia cana* DC. mit kleineren seitlichen Blättern.

— *Rhynchosia tomentosa* Kurz, nicht Wight et Arn. cf. Bull. Herb. Boiss. V. p. 713.
Siam: (Raheng Prov.), Wang Djao, Flußbank (E. Lindhard Nr. 67).
Geogr. Verbr.: Birma, Siam.

⁰ — **Flemmingia lineata** Roxb. — Hort. Beng. p. 56; Fl. of Brit. Ind. II. p. 228; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 45, II. p. 258; Williams, Herb. Boiss. V. p. 21.
[Syn.: *Moghania* St. Hil.-Engl.-Prantl. Leg. p. 375.]
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 236); (Lao Prov.); Ban Salü, am oberen Mä Ping, häufig, um 350 m. (Hosseus Nr. 378. — Blühend 11.Febr. 1905.) Petschabun, am Mänam Phra Sak, häufig, um 70 m (Hosseus Nr. 713 a. — Blühend Dez. 1905.)
Laot. Name: Gäh Sam big.
Geogr. Verbr.: Indien mit Ceylon, Birma, Siam, Malay. Archipel, Nordaustralien.

⁰ *Flemmingia strolilifera* R. Br. in Ait. Hort. Kew. ed. 2. IV. p. 350; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 227; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 21.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 236).
Geogr. Verbr.: Trop. Asien, Timor, eingeführt in Westindien und Mauritius.

* ⁰ *Phaseolus adenanthus* G. F. Meyer, Prim. Fl. Esseq. p. 239; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 200; Bull. Herb. Boiss. V. p. 21; Bot. Tidsskrift vol. 24 (1902) p. 267.
Siam: (Arch.), Lem Dan (Jhs. Schmidt); bei Bangkok (Schomburgk Nr. 194).
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

— **Phaseolus fuscus** Wall. Pl. As. Rar. 6, t. 6; Cat. 5613; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 204.
Siam: Kau Phra Dang, Gipfel, häufig, um 320 m (Hosseus Nr. 148. — Blühend 19. Okt. 1904.) — Südl. Nakontai, Dipteracarpaceen-Hügelwald, selten, um 120 m. (Hosseus Nr. 726 a. — Blühend 22. Dez. 1906.)
Geogr. Verbr.: Birma, Siam.

⁰ *Vigna retusa* Walp. Rep. I. p. 778; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II. p. 205; Bull. Herb. Boiss. V. p. 21.
[Syn.: *Vigna lutea* A. Gray in Bot. Wilkes Exped. I. p. 452; *Dolichos luteus* Sw. DC. Prodr. II. p. 398; *Vigna anomala* Walp. Rep. I. p. 779; *Phaseolus obovatus* Grah. in Wall. Cat. 5609.]
Siam: Zwischen Tavoy und Bangkok (E. Candler).
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen.

⁰ **Vigna vexillata** Benth. in Mart. Fl. Bras. XV. p. 194, t. 50, fig. 1; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 206; Kurz, Journ. Asiat. Soc. Beng. 42, II. p. 247; Williams, Bull. Herb. Boiss. V. 2. p. 22.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 300); (Raheng Prov.), Wang Djao, Savannenwald, selten, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 111. — Blühend 14. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen bis 2400 m.

Labiatae.*)

Ajugoideae — Ajugeae.

= **Teucrium quadrifarium** Ham. in Don. Prodr. 108; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 701.
Siam: Doi Sutäp, am Gipfel S.S.O.-Seite, auf verwitterten Gneis, wenig Humus, kleine, lila Blüte, bis 1 m; im Grasland, vereinzelt, ca. 1680 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 239. — Blühend 13. Dez. 1904.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Indien (Himalaya, Khasia-Berge), Siam, China.

*) Die Bestimmung hatte freundlicherweise Dr. Muschler übernommen.

= **Teucrium tomentosum** Heyne in Wall. Cat. 2025; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 700.

[Syn.: *Teucrium paniculatum* Herb. Madr. in Wall. Cat. sub 2025.]

Siam: Doi Djieng Dao, unterhalb des Gipfels, Karrenfeld, auf Kalk, hellila Blüte, Kraut, bis $^1/_2$ m, häufig, um 2100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 418. — Blühend 17. Febr. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien (Deccan-Halbinsel), Ceylon (1500 bis 2100 m), Siam (2100 m).

Prasioideae.

= **Gomphostemma dentatum** Muschler spec. nov. Fedde Repertorium IV. (1907) p. 270.

Siam: Doi Sutäp, im humusreichen, dichten Urwald, nahe den Wasserfällen, um 800 m ü. d. M., Kraut bis $^3/_4$ m, selten. (Hosseus Nr. 280. — Blühend 29. Dez. 1904.)

Geogr. Verbr.: Siam.

Gomphostemma javanicum Benth.

Siam: Wang Djao, Laterit-Wald, um 100 m ü. d. M., häufig. (Hosseus Nr. 62, 63. — Blühend 10. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Malay. Archipel, Siam.

Gomphostemma phlomoides Benth.

Siam: Doi Djieng Dao, auf karrigem, grasbewachsenem Kalkfelsen, um 2180 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 399. — Blühend 17. Febr. 1905.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Siam, Malay. Archipel.

Stachyoideae.

Stachyoideae — Marrubieae.

= **Marrubium lamioides** Muschler spec. nov. in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 271.

Siam: Doi Sutäp, im Grasland der SSW.-Seite, um 1650 m ü. d. M., $^1/_2$—$^3/_4$ m hohe Staude. (Hosseus Nr. 206. — Blühend 14. Juli 1904.)

Laot. u. siam. Name: Batad nam.

Geogr. Verbr.: Siam.

Stachyoideae — Nepeteae.

= **Dracocephalum longipedicillatum** Muschler spec. nov. in Fedde, Repertorium IV. p. 269.

Siam: Zwischen Wann Bao und Djieng Dao, im Urwald, Mä Ping, vereinzelt, um 450 m. (Hosseus Nr. 464. — Blühend 20. Februar 1905.)

Geogr. Verbr.: Siam.

Stachyoideae — Lamiinae.

= **Phlomis albiflora** Hemsley in Journ. Linn. Soc. XXVI. p. 304.
Siam: Doi Djieng Dao, Grasland auf der Nordseite am Grat, ca. 2000 m ü. d. M., bis $1\frac{1}{2}$ m hoch, verholzt, vereinzelt. (Hosseus Nr. 410. — Blühend 17. Februar 1905.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Siam, China.

° — = **Leucas stelligera***) Wall. Pl. As. Rar. I. p. 61 und Cat. 2049; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 686; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 430; l. c. p. 717.
Siam: Bangkok. (Zimmermann Nr. 168.) Kampeng, am Uferrand bis 1 m hoch, vereinzelt, um 80 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 29. — Blühend 30. Sept. 1904.) Wang Djao, am Uferrand. (Lindhard Nr. 76.) Ban Salü, gegenüber Lao Prov., in der Dornensavanne am Mä Ping-Ufer, um 350 m ü. d. M. häufig. (Hosseus Nr. 379. — Blühend 11. Febr. 1905.)
Laot. Name: Jang Nog gan.
Geogr. Verbr.: Ceylon, Siam.

° **Leucas flaccida** Br. Prodr. 505; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 684; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 430.
[Syn.: *Leucas parviflora* Benth. in Wall. Pl. As. Rar., u. in DC. Prodr. XII. p. 526.
L. parviflora Benth. Wall.
L. melissaeflora Benth. in Wall. Cat. 2062.
L. decemdentata Smith in Rees Cyclop.
L. decemdentata Brown cf. Herb. Boiss. 1905 p. 430.]
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 295).
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. u. Pacif.-Inseln, Australien, Westindien, eingeführt.

= **Stachys scaberula** Vatke in Bot. Zeit. 1875 p. 462; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 676.
Siam: Doi Sutäp, unterhalb des Gipfels, im Urwald, vereinzelt, um 1650 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 198. — Blühend 11. Dez. 1904.)
Laot. Name: Dog Dja Hom ba.
Geogr. Verbr.: Khasia-Berge (1500—1800 m), Siam (1600 bis 1700 m).

= **Stachys siamensis** Muschler spec. nov. in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 270.
Siam: Doi Sutäp, im Grasland und an der Urwaldgrenze der Südseite des Südwestgipfels, um 1580 m ü. d. M.,

*) Nr. 76 der Lindhardschen Sammlung ist als *Leucas aspera* Sprengl.; bei genauer Prüfung hat sich ergeben, daß auch dieses Exemplar *Leucas stelligera* Wall., ebenso wie Nr. 168 Zimmermann, das im Berliner Herbar als *L. zeylanica* Br. bestimmt ist.

angenehmer Duft, bis $1\frac{1}{2}$ m hoch, vereinzelt. (Hosseus Nr. 196. — Blühend 11. Dez. 1904.)

Geogr. Verbr.: Siam.

— *Anisomeles ovata* Br. in Ait. Hort. Kew. ed. 2. II. p. 364; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 672.

Siam: Wang Djao, Uferbank am Mä Ping, häufig. (Lindhard Nr. 79. — Blühend 21. Jan. 1904.)

Geogr. Verbr.: Indien, Siam, Malay. Halbinsel und Archipel, China, Philippinen.

Stachyoideae — Salvieae.

Salvia Moorcroftiana Wall. Cat. 2144; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 654.

Siam: Doi Djieng Dao, im Grasland zwischen den Karrenfeldern, auf Kalk, 2 m hoch, häufig, zwischen 2000 und 2200 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 404. — Blühend 17. Febr. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien (West-Himalaya zwischen 2000 und 3000 m), Siam (2000—2200 m).

Stachyoideae — Perillinae.

= **Perilla ocimoides** L., Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 646.

Siam: Doi Djieng Dao, auf anstehenden Kalkfelsen, um 1300 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 408 a. — Blühend 16. Febr. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien (Himalaya 3000—3200 m; Khasia-Berge), Birma, Siam, China, Japan.

Stachyoideae — Pogostemoneae.

— **Elsholtzia blanda** Benth. Lab. 162 und in DC. Prodr. XII. p. 160; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 643.

[Syn.: *Perilla elata,* Don Prodr. 115.
Mentha blanda, Wall. mss.]

Siam: Südl. von Ban Jang (Provinz Pitsanulok), in offener, trockener Savanne, häufig und gesellig, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 700. — Blühend 7. Nov. 1905.) Nördl. und südl. Nakontai im Dipteracarpaceenwald (Eng-forest) vereinzelt, um 200 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 720. — Blühend 20. Dez. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Malay. Halbinsel, Sumatra.

* *Dysophylla auricularia,* Blume Bijd. 826; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 638; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 430; Bot. Tidsskrift 1904 (vol. 26) p. 176.

Siam: Klong Sarlahpet; Lem Dan in feuchten Reisfeldern. (Jhs. Schmidt.)

Geogr. Verbr.: Indien, Siam, Ceylon, Malay. Halbinsel, Singapore, Südchina, Borneo, Philippinen.

= **Dysophylla gracilis** Dak. in Hook. Kew. Journ. II. p. 377; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 641.
Siam: Zwischen Wann Bao und Djieng Dao, an sumpfiger Stelle, vereinzelt, um 400 m. (Hosseus Nr. 462 a. — Blühend 20. Febr. 1905.) Z. e. M. g.
Geogr. Verbr.: Indien (Sihadri-Hügel), Siam.

— **Dysophylla Helferi** Hook. f., in Fl. of Brit. Ind. IV. p. 640.
Siam: Ban Jang (Prov. Pitsanulok), auf feuchter Stelle der offenen Savanne, häufig, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 700 a. — Blühend 7. Dez. 1905.)
Geogr. Verbr.: Malay. Halbinsel (Tenasserim); Siam (Pitsanulok).

Dysophylla Koehneana Muschler, spec. nov. in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 269.
Siam: Ban Jang (Prov. Pitsanulok), feuchte Stelle der offenen Savanne, häufig und gesellig, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 704. — Blühend 7. Dez. 1905.)
Geogr. Verbr.: Siam.

= **Dysophylla linearis** Benth. in DC. Prodr. XII. p. 157; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 639.
Siam: Doi Sutäp, feuchter Waldgrund am Wasserfall, Ostseite, vereinzelt, dann aber gesellig, von den Eingeborenen gegessen, um 700—750 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 272. — Blühend 29. Dez. 1904.) Doi Sutäp, an feuchter Stelle unterhalb Wat Doi Sutäp, um 1050 m ü. d. M., selten. (Hosseus Nr. 489 a. — Blühend 14. April 1905.)
Laot. Name: Pak nam.
Geogr. Verbr.: Khasia Berge (1200—1900 m); Siam (700 bis 1050 m).

— *Dysophylla Peguana* Prain; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 717.
Siam: bei Tapotsah (Wang Djao Wald), auf offenen Savannen. (Lindhard Nr. 23. — Blühend 8. Jan. 1904.)

— **Dysophylla verticillata** Benth. in Wall. Pl. As. Rar. I. p. 30 und Lab. 159; DC. Prodr. XII. p. 157; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 639.
Siam: Ban Jang (Prov. Pitsanulok), an feuchter Stelle der offenen Savanne; häufig, um 120 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 700 b. — Blühend 7. Dez. 1905.)
Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Birma, Malay. Halbinsel, Siam, China, Philippinen, Australien.

Ocimoideae — Plectranthinae.

= **Plectranthus Gerardianus** Benth. in Wall. Pl. As. Rar. II. p. 17; Lab. 40; DC. Prodr. XII. p. 56; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 617.
[Syn.: *Plectranthus oblongifolius* Wall. Pl. As. Ras. II. p. 16.]

Siam: Doi Sutäp, Nordseite im Grasland, bis 1/2 m hoch, häufig, um 900 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 308. — Blühend 2. Jan. 1905.)

Geogr. Verbr.: Indien (Himalaya 900—3000 m, Khasia-Berge 1000—1700 m), Siam (900 m).

= **Plectranthus Hosseusii** Muschler spec. nov. in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 268.

Siam: Doi Sutäp, auf dem Wege nach dem Südgipfel, Grasland, bis 1 1/2 m hoch, vereinzelt, um 1580 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 259. — Blühend 14. Dez. 1904.) Doi Anga-Kette, Wasserfall oberhalb der Wasserlöcher, lichter Dipterocarpaceenwald, hoher schlanker Habitus, 3 m hoch, vereinzelt, um 1170 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 334. — Blühend 16. Jan. 1905.)

Karén Name: Posanu?

Geogr. Verbr.: Siam (1200—1600 m), China (Yünnan, A. Henry Nr. 9020 A., 3 m hoch, 5000 Fuß).*)

= **Plectranthus incisus** Benth.

Siam: Doi Djieng Dao, auf Kalkfelsen hinabreichend ins Bambus bestandene Grasland, bis 1 1/2 m hoch, häufig. (Hosseus 411 a. — Blühend 16. Febr. 1905.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Indien, Siam.

= **Plectranthus racemosus** Hemsl. in Journ. Linn. Soc. XXVI. p. 273.

Siam: Doi Djieng Dao, auf Kalk im Grasland unterhalb des Ostgrates; bis 1 1/2 m hoch, vereinzelt, um 2000 ü. d. M. (Hosseus Nr. 407 a. — Blühend 17. Febr. 1905.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: China, Siam.

Plectranthus scrophularioides Wall. Pl. As. Rar. II. p. 16 und Cat. 2738; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 616.

Siam: Doi Sutäp, an der Gras- und Urwaldgrenze, häufig, um 1650 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 203. — Blühend 12. Dez. 1904.) Z. e. M. g.

Laot. Name: Kambong.

Geogr. Verbr.: Indien (Himalaya 2—300 m), Siam.

0 *Plectranthus striatus* Benth. in Wall. Pl. As. Rar. II. p. 17; DC. Prodr. XII. p. 56; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 618; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 430.

Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 120); zwischen Tavoy und Bangkok (E. Candler).

Geogr. Verbr.: Indien (Himalaya, Khasia-Berg), Siam.

= **Plectranthus Volkensianus** Muschler spec. nov. in Fedde, Repertorium IV. (1907).

Siam: Doi Anga Luang, am Wasserfall, auf Gneisfels, bis 50 cm. hoch, vereinzelt, aber gesellig, um 500 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 326. — Blühend 15. Jan. 1905.)

Geogr. Verbr.: Siam.

---

*) Im Herbar des Kgl. Bot. Museum zu Dahlem.

[0] *Coleus atropurpureus* Benth. in Wall. Pl. As. Rar. II. p. 16, Lab. 54; DC. Prodr. XII. p. 74; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 626; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 430.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 297, 318).
Geogr. Verbr.: Penang, Malay. Halbinsel, Singapore, Siam, Malay. und Pacific-Inseln.

Ocimoideae — Moschosminae.

— *Acrocephalus capitatus*, Benth. in Wall. Pl. As. Rar. II. p. 18; Lab. 23 u. DC. Prodr. XII. p. 47; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 611; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 717.
Siam: Wang Djao b. Tapotsah. (Lindhard Nr. 22. — Blühend 2. Nov. 1904.)
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Java, Borneo.

* *Ocimum basilicum* Linn. Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 608; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 430; Bot. Tidsskrift 1904 p. 176.
Siam: Lem Dan, bei der Ortschaft, wo es angepflanzt (Schmidt Nr. 281).
Geogr. Verbr.: In den heißen Gegenden Westasiens, Afrika, Malay. und Pacific-Inseln (vielleicht nur kultiviert).

— *Ocimum sanctum* Linn. Mant. 85; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 609; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 717.
Siam: Wang Djao, Uferbank (Lindhard Nr. 80).
Geogr. Verbr.: Siam, Malay. u. Pacific-Archipel, Australien, Westasien bis Arabien.

[0] *Orthosiphon stamineus* Benth. in Wall. Pl. As. Rar. II. p. 15; Lab. 29; DC. Prodr. XII. p. 52; Hook. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 615; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 430.
Siam: Bangkok (Schomburgk Nr. 119).
Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Malay. Arch., Philippinen, Australien.

Convolvulaceae.*)

Convolvuloideae — Convolvuleae — Azgyreiinae.

— **Argyreia venusta** Chois. Convolv. Or. 36; DC. Prodr. IX. p. 330; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 185.
Siam: Wang Djao, im Savannenwald, Schlingpflanze, vereinzelt, zwischen 100 und 150 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 116. — Blühend 14. Okt. 1904.)
Geogr. Verbr.: Birma, Ava, Bengalen, Siam.

Convolvulinae.

[0] *Porana volubilis* Burm. Fl. Ind. 51. t. 21. fig. 1; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 222.

*) Die Bestimmungen hatte zum Teil Herr Dr. Hallier übernommen.

Siam: Bangkok, feuchter lehmiger Boden. (Zimmermann Nr. 54.)
Geogr. Verbr.: Birma, Siam, Malay. Halbinsel und Inseln.

* *Ipomoea aquatica* var. *reptans* Porret (sp.); Hallier f. in Bull. soc. r. bot. Belg. XXXVII, 1 (1898) p. 97; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438; Bot. Tidsskrift 1904 p. 170.
Siam: Koh Kong Lem Dan, Reisfeld. (Jhs. Schmidt Nr. 327, 840.)
Geogr. Verbr.: Tropen der alten Welt.

* *Ipomoea pes caprae Sweet* var. *marginata* Hallier f. in Bull. soc. r. bot. Belg. XXXII. 1 (1898) p. 98; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438; Bot. Tidsskrift 1904 p. 170.
Siam: Allenthalben auf den Inseln des Siam. Arch.
Geogr. Verbr.: Sandiger Strand fast aller tropischen und subtropischen Gegenden.

* *Ipomoea glaberrima* Bojer; Hook. Journ. Bot. I. p. 357; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 198; Bot. Tidsskrift 1904 p. 170; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438.
[Syn.: cf. *Ipomoea grandiflora,* Lamk., Ill. I. p. 467.]
Siam: Koh Lom, auf Felsen an der See. (Jhs. Schmidt Nr. 718 d.)
Geogr. Verbr.: Vorder- und Hinterindien, Malay. und Polyn. Archipel, Australien, Afrika (Amerika kultiviert).

* *Ipomoea littoralis* Boiss.; Fl. Orient. IV. p. 112; Hallier f. in Jahrb. Hamb. wiss. Anst. XII. 3. Beiheft (18) p. 47; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 213; Bot. Tidsskrift 1904 p. 170; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438.
[Syn.: cf. *I. carnosa* Br. Prodr. 485.]
Siam: Rayong, sandiger Meeresstrand.
Geogr. Verbr.: Amerika, Mittelmeer, Afrika, Malakka, Formosa, trop. Australien.

⁰ *Ipomoea Martinicensis* G. F. W. Mey. Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438.
Siam: Bangkok. (Schomburgk Nr. 234.)
Geogr. Verbr.: Malay. Archipel, Vorder- und Hinterindien.

⁰ *Ipomoea Quamoclit* Linn., Bot. Mag. t. 244; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 213.
(Syn.: *Quamoclit vulgaris* Choisy.]
Siam: Bangkok, feuchter, lehmiger Boden. (Zimmermann Nr. 10.)
Geogr. Verbr.: Allenthalben, in Asien angepflanzt, heimisch im tropischen Amerika.

⁰ *Ipomoea* sp. — Fappan Chanssi? (Zimmermann Nr. 41.)

— **Ipomoea quinata** Br. Prodr. p. 486; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 214.

Siam: Kau Phra Dang, Schlingpflanze, nur ein Exemplar gefunden, um 300 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 162. — Blühend 19. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Indien, Birma, Siam, Südchina, Nordaustralien.

— *Ipomoea vitifolia* Sweet, Hort. Brit. ed. 2. p. 372; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 213; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 715.

Siam: Wang Djao, Uferbank. (Lindhard.)

Geogr. Verbr.: Vorderindien, Hinterindien, Ceylon, Malay. Halbinsel und Inseln.

0 *Hewittia bicolor* Wight Ic. t. 835; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 216, 217; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438.

Siam: Bangkok, in Sümpfen. (Schomburgk Nr. 196.)

Geogr. Verbr.: Indien, Malay. Halbinsel und Inseln, Siam, Afrika.

0 *Jacquemontia**) sp. sp. (Zimmermann Nr. 21 und 77.)

= **Merremia caespitosa** Hallier f.

Merremia (Sekt. *Skinnera*) *caespitosa* Hallier f. in Engl. Jahrb. XVI. (Juni 1893) p. 552.

Convoloulus caespitosus Roxb. et Wall.! Fl. ind. II. (1824) p. 70.

Skinnera caespitosa Choisy! Mém. Gen. VI. (1833) p. 487 tab. 6, et in DC. Prodr. IX. (1845) p. 435.

Ipomoea caespitosa O. K. Rev. gen. I. (1891) p. 443.

Ipomoea linifolia Bl.! Bijdr. II. (1825) p. 721.

Ipomoea philippinensis Choisy in Mém. Gen v. VI. (1833) et in DC. Prodr. IX. (1845) p. 367.

Convoloulus hybridus etc. Zoll. in Naturw.- en Geneesk. Arch. v. Nederl. Ind. II. (1844) p. 6.

Ipomoea setulosa Zoll.! et Mer. Verz. (1845—46) p. 51.

Siam: Wang Djao, im Savannenwald, nicht häufig, um 100 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 137. — Blühend 31. Okt. 1904.)

Geogr. Verbr.: Sikkim, Bengalen, Assam, Birma, Malakka, Pinang, Singapur, Nicobaren, Südchina (z. B. Canton), Tonkin, Formosa, Luzon, Labuan, Banka, Java, Ambon, Deutsch-Neuguinea, Queensland.

= **Merremia convolvulacea** Dennst.

Meerrmia (Sekt. *Skinnera*) *convoloulacea* Dennst., Schluss. Hort. Malab. (1818) p. 39.

Kudici-valli Rheede, Hort. Malab. VIII. (1688) p. 51 tab. 27 (Originalbeschreibung zu dem Namen von Dennstedt).

Evolvulus hederaceus Burm., Fl. Ind. (1768) p. 77 tab. 30 fig. 2.

---

*) Da bisher diese Gattung nur aus Afrika bekannt, dürfte wohl die Bestimmung nicht zutreffen.

Merremia (Sect. *Skinnera*) *hederacea* Hallier f. in Engl. Jahrb. XVIII. (Dez. 1893) p. 118, excl. *Convolv. striatus;* syn. Vahl. et Mig.
Convolvulus panduratus Lour., Fl. Coch. et Willd. I. (1793) p. 131, non L.
Convolvulus acetosellaefolius Desr. (1793).
Convolvulus dentatus Vahl, Symb. III. (1794) p. 25.
Convolvulus flavus L. Spec. ed. Willd. (1797?) p. 852, non Clarke.
Convolvulus lapathifolius Spec. Syst. I. (1825) p. 604.
Ipomoea chryseides Lindl. Bot. reg. IV. (1818) tab. 270.
Convolvulus chryseides Spec. Syst. I. (1825) p. 598.
Lepistemon muricatum Spanoghe! in Linnaea XV. (1841) p. 339.
Ipomoea zebrina Perrottet ed. Choisy in DC. Prodr. IX. (1845) p. 382.
Ipomoea acetosellaefolia ed. Choisy in DC. Prodr. IX. (1845) p. 383.
Ipomoea panduraeformis ed. Choisy in DC. Prodr. IX. (1845) p. 389.
Ipomoea subtriflora Zoll.! et Mer. Verz. (1845—46) p. 51.

Siam: Djieng Mai, Hochebene im Grasland, um 300 m ü. d. M., leichter Duft. (Hosseus Nr. 175. — Blühend 28. Dez. 1904.)

Geogr. Verbr.: Senegambien, Liberien, Niger, Kamerun, Kongo, Erythrea, Madagaskar, Mauritius, Ceylon, Vorderindien, Ostbengalen, Assam, Khasia, Birma, Siam, Südchina, Malakka, Malay. und Polyn. Archipel, Queensland.

° *Merremia gemella* (Burm.) Wall. cf. Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 207.
[Syn.: *Ipomoea obscura* Ker in Bot. Reg. t. 239; var. *gemella.*]

Siam: Bangkok, Sam Sen, im Gebüsch kletternd und rankend. (Zimmermann Nr. 83.)

Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Siam, Malay. und Mascarenen-Inseln, Ostafrika.

* = **Merremia umbellata** Hall. **f. var. orientalis** Hallier f. in Bull. soc. r. bot. Belg. XXXVI. (1896) p. 270; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438; Bot. Tidsskrift 1904 p. 170.

Siam: Koh Lom, auf Felsen in der Nähe des Meeres (Jhs. Schmidt Nr. 718 g); hinter Ban Dann bei Djieng Mai (Nordsiam), Buschsavanne, vor allem an dem Dorn Bambus sich schlingend, vereinzelt, um 300 m ü.d.M. (Hosseus Nr. 373. — Blühend 5. Febr. 1905); Djieng Dao, Mä Ping Nähe, Dornensavanne häufig an der Dorn-Bambus und Nr. 461, um 500 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 466. — Blühend 19. Febr. 1905.)

Geogr. Verbr.: Ostindien, Birma, Siam, Siam. Archipel, Ceylon, Cochinchina, China, Malay. Halbinsel und Insel, Australien.

⁰ *Merremia hederacea* (Burm. 1768) Hall. f. in Engl. Bot. Jahrb. XVIII. (1893) p. 118; cf. Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 199.

[Syn.: *Ipomoea hederacea*, Jacq. Collect. I. p. 124]; Bull. soc. R. Bot. Belg. XXXVIII. (1898) p. 91.

Siam: Bangkok, Wat Socket, Wiesengrund mit Buschwald. (Zimmermann Nr. 34.)

Geogr. Verbr.: Trop. und Subtropen beider Hemisphären.

⁰ *Merremia umbellata* Hall. f. in Bull. soc. R. bot. Belg. XXXVI. (1896) p. 270.

Siam: Bangkok, Sam Sen, feuchter Lehmboden im Gebüsch. (Zimmermann Nr. 83.)

Geogr. Verbr.: Allenthalben in den Tropen der alten Welt.

⁰ *Convolvulus parviflorus* Vahl. Symb. III. p. 29; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 220; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438.

Siam: Bangkok. (Schomburgk Nr. 208, 299.)

Geogr. Verbr.: SO.-Asien, Malay. Inseln, Australien, Trop. Afrika.

Convolvuloideae — Erycibeae.

| *Erycibe expansa* G. Don.; Gen. Syst. IV. p. 302; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 181; Bull. Herb. Boiss. (2. sér.) 1905 p. 438.

Siam: Langkawi-Inseln, Coah. (Curtis Nr. 2128.)

Geogr. Verbr.: Birma, Malay. Halbinsel.

| ? *Erycibe glomerata* Blume, Wall. Cat. 1338; Hallier, f. in Bull. Herb. Boiss. 1897 p. 738; Hook. f. Fl. of Brit. Ind. IV. p. 183.

Siam: Pungah (Curtis).

Geogr. Verbr.: Malay. Halbinsel, Java (Perak, Pungah).

Ericaceae *).

Rhododendroideae — Rhododendrae.

= **Rhododendron formosum Wall. var. Veitchianum K.** Journ. As. Soc. 1877, II. p. 216; Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p. 473.

Siam: Doi Sutäp**), in der Djieng Mai-Ebene, unweit der Südseite des Gipfels, um 1650 m ü. d. M., weiße Blüte, epiphytisch, vor allem in den höchsten Baumkronen zusammen mit *Agapetes Hosseana* Diels, zu gleicher Zeit Blüte und Frucht. (Hosseus Nr. 201. — Blühend 13. Dez. 1904.) Z. e. M. g.

Laot. Name: Dang bö mai.

Geogr. Verbr.: Siam, Birma.

---

*) Einen Teil der Bestimmungen verdanke ich Herrn Prof. Dr. Diels.

**) *Rhododendron formosum* Wall. var. *Veitchianum* wurde lebend nach Europa gebracht und befindet sich im botanischen Garten in Dahlem.

= **Rhododendron siamensis** Diels nov. spec. Originaldiagnose in Fedde, Repertorium IV. (1907) p. 289.

Siam: Doi Sutäp, im Urwald; Blütezeit März. Baum nur in einem Exemplar gefunden; um 1500 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 507. — Blühend 26. März 1905.) Z. e. M. g.

Rhododendron sp.

Siam: Doi Djieng Dao, karrige Kalkfelsen am Gipfelgrat III, um 2160 m ü. d. M. Strauch, 1—1 $^1/_2$ m hoch, herrliche, weiß-rosa Blüten, zarter Duft, zurzeit ohne Blätter, nur ein Strauch in Blüte; Knospe mit braunen Schutzblättern, im Jugendstadium oft dunkellila. (Hosseus Nr. 401. — Blühend 17. Febr. 1905.)

Arbutoideae — Andromedeae.

= **Pieris ovalifolia** Don. in Edinb. Phil. Journ. XVII. (1834) p. 159; DC. Prodr. VII. p. 599; Hook. Fl. of Brit. Ind. III. p. 460.

[Syn.: *Andromeda ovalifolia*, Wall. Cat. p. 763 und in Asiat. Research. XIII. p. 570 mit Tafel; *A. elliptica* Sieb. und Zucc., Fl. Jap. Fam. Nat. II. p. 126; *Thibaudia*, Griff. Ic. Pl. Asiat. t. 514.]

Siam: Doi Sutäp, im lichten Urwald des Hauptgipfels und des Nordkammes, oberhalb 1600 m. ü. d. M.; weiße Blüte; Baum 3 $^1/_2$—4 m; schlanker heller Stamm. — Blütezeit: März, April, auch noch im Juni. (Hosseus Nr. 503, 533 a. — Blühend 26. März 1905; 25. Juni 1905.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Himalaya, Birma, Siam, Japan.

Vaccinioideae — Vaccinieae.

= **Vaccinium Donianum** Wight, Ic. t. 1191; Hook. Fl. of Brit. Ind. III. p. 453; Engl. Jahrb. XI. p. 243.

Siam: Doi Sutäp, auf Laterit, dünner, 30 cm dicker, 4 m hoher Stamm; um 600 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 423 a. — Blühend 5. Febr. 1905.) Au dem Rückwege von Laotinnen, die die Blüte im Haar als Schmuck trugen. (Hosseus Nr. 425. — Blühend 5. Febr. 1905.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Assam, Birma, Siam.

= **Vaccinium Leschenaultii** Wight Ic. t. 1188; Hook. Fl. of Brit. Ind. III. p. 455.

Siam: Doi Sutäp, auf der Südseite des Doppelgipfels, weiße Blüte, vereinzelt bis 5 m hoher Baum, in Blüte und Frucht, zwischen 1300 und 1680 m ü. d. M. (Hosseus Nr. 204. — Blühend 12. Dez. 1904.) Z. e. M. g.

Geogr. Verbr.: Indien, Ceylon, Birma, Siam.

Vaccinioideae — Thibaudicae.

= **Agapetes Hosseana** Diels nov. spec. Originaldiagnose in Fedde, Repertorium I. (1905) p. 16.

Siam: Doi Sutäp*), unterhalb und Gipfel selbst, zwischen 1500 und 1675 m ü. d. M. Baumepiphyt mit sackförmiger Wurzelverdickung, die als Wasserspeicher dient; nicht von Insekten besucht; vor allem an *Anneslea fragans* Wall.; im Dezember nur wenige in Blüte. Blütezeit Mai-Juni. (Hosseus Nr.219. — Blühend in wenigen Exemplaren: 13., 14. Dez. 1904.) Doi Anga Luang (Doi Intanon Gruppe), Gipfelflora bei 2550 m ü. d. M., epiph. in den höchsten Ästen, auf der Südseite. (Hosseus Nr. 351. — Blühend 19. Jan. 1905.) Doi Djieng Dao, auf dem karrigen Kalkgipfel III., um 2180 m ü. d. M., epiph. auf Nr.392, vereinzelt. (Hosseus Nr. 393. — Blühend 17. Febr. 1905.)

Laot. Name: Dog Ga fag.

Karén Name: Lonuteho.

---

*) *Apapetes Hosseana* Diels wurde lebend nach Europa von mir mitgebracht und befindet sich in sehr gutem Zustand im Botanischen Garten zu Dahlem-Berlin, hat aber bisher noch nicht geblüht.



